DER

KAISERLICHEN SOCIETÄT DER NATURFORSCHER

ZU MOSKAU

WÜNSCHT

ZUR FEIER

IHRES FUNFZIGJÄHRIGEN BESTEHENS

AM 23. DECEMBER MDCCCLV A. ST.

GLÜCK UND HEIL

DER

OBERHESSISCHE VEREIN FÜR NATUR- UND HEILKUNDE ZU GIESSEN.

HIERBEI EINE ABHANDLUNG:

ÜBER DIE BLASENBANDWÜRMER UND DEREN ENTWICKLUNG

VON

PROF. DR. LEUCKART,

D. Z. DIRECTOR DES OBERHESS. VEREINES,

MITGLIED DER KAISERLICHEN SOCIETÄT DER NATURFORSCHER ZU MOSKAU.

DIE
BLASENBANDWÜRMER
UND IHRE ENTWICKLUNG.

ZUGLEICH EIN BEITRAG ZUR KENNTNISS

DER

CYSTICERCUSLEBER.

VON

RUD. LEUCKART,

DOCTOR DER MEDICIN UND CHIRURGIE, O. Ö. PROFESSOR DER ZOOLOGIE UND VERGLEICHENDEN ANATOMIE, SOWIE DIRECTOR DES ZOOLOGISCHEN UND VERGLEICHEND-ANATOMISCHEN INSTITUTES AN DER GROSSHERZOGLICHEN UNIVERSITÄT ZU GIESSEN.

MIT DREI LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

GIESSEN, 1856.

J. RICKER'SCHE BUCHHANDLUNG.

Vorwort.

Die Monographie der Blasenbandwürmer, die ich in den folgenden Bogen den Zoologen, meinen Fachgenossen, und den Aerzten überliefere, ist das Resultat zahlreicher, zum Theil höchst mühevoller Beobachtungen und Experimente, die mich, wenn auch mit mannichfachen Unterbrechungen, fast drei Jahre lang beschäftigt haben. Es war mein Bestreben, so weit als möglich die Naturgeschichte einer Thiergruppe aufzuhellen, die seit der wichtigen Entdeckung von der Bandwurmnatur der sogenannten Finnen auch aufserhalb des engen Kreises unserer Wissenschaft die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat. In der That ist die Kenntnifs von der Lebensgeschichte der Blasenbandwürmer ein Gegenstand von höchster Bedeutung nicht blofs für den Zoologen, sondern namentlich auch für den Arzt und den Oeconomen, die beide nur gar zu oft Gelegenheit haben, die Ohnmacht unseres ganzen Arzneischatzes gegen diese gefährlichen Parasiten zu erproben. Die Kenntnifs von der Lebensgeschichte dieser Thiere bereichert uns nicht blofs mit einer Reihe von interessanten neuen Thatsachen, sondern bietet uns auch die Mittel und Wege, jenen bösen Gästen auf eine mehr indirecte, aber sichere Weise, durch eine passende Prophylaxe, entgegen zu treten. Die Zeiten sind vorbei, in denen unsere helminthologischen Forschungen höchstens, wie der treffliche Göze, Pastor an der Kirche St. Blasii in Quedlinburg und einer der ersten Begründer unserer wissenschaftlichen Helminthologie, rühmend hervorhebt, „eine Verminderung der Eingeweidewürmer,

ihre Beruhigung, ihre leichtere Abtreibung, insonderheit die Reinigung der Gedärme von zurückgebliebener Brut“ in Aussicht stellten. Unsere heutige Helminthologie hat eine würdigere Aufgabe; sie ist dazu berufen, in der Geschichte der Gesundheitspflege eine Rolle zu spielen, wie sie bisher noch keinem anderen Zweige unserer Zoologie zu Theil geworden ist.

Um übrigens meinen Lesern eine Täuschung zu ersparen, mufs ich darauf aufmerksam machen, dafs sie in den folgenden Blättern keineswegs etwa eine specielle Erörterung der hier angedeuteten Verhältnisse zu erwarten haben. Meine Absicht war eine andere und zunächst eine rein wissenschaftliche. Ist es mir aber wirklich gelungen, wie ich hoffe, die Naturgeschichte der Blasenbandwürmer in einiger Beziehung vollständiger, auch vielleicht hier und da richtiger, als meine Vorgänger, zu ergründen, so wird das gewifs auch so für die Praxis nicht verloren sein.

Zu den von mir angestellten ziemlich kostspieligen Experimenten standen mir die Mittel des hiesigen zoologischen Institutes, das gegenwärtig, Dank der Munificenz einer hohen Grofsherzoglich Hessischen Staatsregierung, auch für solche Untersuchungen reichlich ausgestattet ist, zu Gebote. Die Ausführung derselben wurde mir durch die rege und thätige Theilnahme meines Assistenten, Herrn Conservator Geisel, in hohem Grade erleichtert. Ich kann nicht umhin demselben hierfür auch öffentlich meinen Dank zu sagen. Eben so dem Herrn Prof. Förster in Göttingen, Herrn Medicinalrath Küchenmeister in Zittau und Andern, die mich durch Uebersendung von Untersuchungsmaterial in meiner Arbeit mehrfach unterstützt haben.

Rud. Leuckart.

Inhalt.

Historisches.

Es hat einen eigenthümlichen Reiz, die Geschichte einer Lehre zu verfolgen, sich in den Geist der früheren Jahrhunderte zurückzuversetzen und zu sehen, wie sich die Anschauungen allmählich immer fester und richtiger gestalten. So mag denn auch zu Anfang meiner Blätter eine kurze Darstellung des Entwicklungsganges stehen, den unsere, jetzt zu einem bestimmten Abschlusse gebrachten Kenntnisse von der Natur der Blasenwürmer und ihrem Verhältnifs zu den Bandwürmern genommen haben. Allerdings weifs ich, dafs historische Erörterungen heutigen Tages nur wenig beliebt sind, dafs vielleicht noch niemals eine Generation von Naturforschern die Leistungen und die Anschauungsweise der vergangenen Zeit so wenig berücksichtigte und — kannte, wie die gegenwärtige. Allein ich weifs auch, dafs eine solche Vernachlässigung nicht ungestraft bleibt. Selbst die kurze Geschichte unserer Blasenwürmer zeigt dies zur Genüge. Wären die heutigen Zoologen im vollen Besitz der früheren Erfahrungen über diese Geschöpfe gewesen, dann würden sie von mancher irrigen Annahme, mancher falschen Hypothese verschont geblieben sein.

Die ersten Spuren von der Kenntnifs der Blasenwürmer lassen sich bis zu den frühesten Anfängen unserer naturhistorischen Disciplinen verfolgen. Es hat sogar den Anschein, dafs die erste Entdeckung dieser Schmarotzer weit älter ist, als die älteste naturhistorische Ueberlieferung, denn Aristoteles, bei dem wir zum ersten Male mit Bestimmtheit ein derartiges Geschöpf, und zwar die Schweinefinne (*χάλαζη*, grando), erwähnt finden, spricht davon (Hist. animal. lib. VIII, §. 21), wie von gewissen, seit

Alters her ganz allgemein bekannten Bildungen [1]. Möglich, dafs das vielleicht sehr häufige Vorkommen der Schweinefinnen im Oriente zu den Gründen gehörte, die das Verbot des Schweinefleisches bei den Juden und andern abendländischen Völkern veranlafste.

Dafs die Schweinefinnen Thiere seien, war dem grofsen Zoologen jedoch unbekannt. Aristoteles nennt die Anwesenheit dieser Geschöpfe ausdrücklich eine Krankheit und stellt dieselbe mit den übrigen damals bekannten Krankheiten des Schweines, der Mundfäule (*βράγχον*) und dem Milzbrand (? *κραυρᾶν*), zusammen.

In gleicher Weise urtheilten auch die Anatomen und Aerzte des Mittelalters. Bis gegen Ende des siebenzehnten Jahrhunderts galten die Blasenwürmer ganz allgemein als krankhafte Geschwülste. Sie wurden nach ihrem Aussehen für Wasserblasen gehalten und von den wahren Hydatiden so wenig unterschieden, dafs es nach den vorliegenden Beschreibungen in der Regel kaum möglich ist, mit Bestimmtheit über die Natur der beobachteten Geschwülste zu urtheilen. Ueber die Entstehung dieser Gebilde gingen die Ansichten weit aus einander. Bald sollten dieselben durch Vergröfserung und Entartung von Drüsen, bald durch Erweiterung von Blut- und Lymphgefäfsen, bald endlich durch einfache Wasseransammlung in den Zwischenräumen der Gewebe ihren Ursprung nehmen. Nirgends auch nur die leiseste Ahnung, dafs unter diesen Hydatiden Geschöpfe mit einer selbstständigen thierischen Natur versteckt seien.

Es ist zur näheren Charakteristik der damaligen Ansichten und Kenntnisse vielleicht nicht ganz ohne Interesse, aus diesen älteren Beobachtungen ein Paar unzweifelhafte Fälle von Blasenwürmern hier anzuführen. (Wer sich näher für diese älteren Fälle interessirt, der wird in dem einst so bekannten Sammelwerke von Bonetus, Sepulchretum s. Anatomia practica, Genev. 1679 — besonders Lib. III, Sect. XX, de cachexia, anasarca, leucophlegmatia; Sect. XXI, de ventris tumore, hydrope; Lib. IV, Sect. II, de tumoribus — ein reiches Material finden.)

Ich erwähne zu diesem Zwecke zunächst einen von Wharton beobachteten und Adenographia Cap. 38 beschriebenen Fall : de glandulis sanis varias corporis partes occupantibus in milite (Boneti Sepulchret. p. 1541).

---

[1] „*Χαλαζώδεις δ᾽εἰσὶ τῶν ὑῶν αἱ ὑγρόσαρκοι τά τε περὶ τὰ σκέλη καὶ τὰ περὶ τὸν τράχηλον καὶ τοὺς ὤμους, ἐν οἷς μέγεσι καὶ πλεῖσται γίνονται χάλαζαι· κἂν μὲν ὀλίγας ἔχῃ γλυκυτέρα ἡ σάρξ, ἂν δὲ πολλάς ὑγρὰ λίαν καὶ διάχυλος γίνεται. δῆλαι δ᾽εἰσὶν αἱ χαλαζῶσαι· ἔν τε γὰρ τῇ γλώττῃ τῇ κάτω ἔχουσι μάλιστα τὰς χαλάζας, καὶ ἐάν τις τρίχας ἐκτίλλῃ ἐκ τῆς λοφιᾶς, ὕφαιμοι φαίνονται· ἔτι δὲ τὰ χαλαζῶντα τοὺς ὀπισθίους πόδας οὐ δύνανται ἡσυχάζειν· οὐκ ἔχουσι δὲ χαλάζας, ἕως ἂν ὦσι γαλαθηναὶ μόνον. ἐκβάλλουσι δὲ τὰς χαλάζας ταῖς τιφαῖς· ὃ καὶ πρὸς τὴν τροφὴν ἐστι χρήσιμον. — — Χαλαζοῦται δὲ μόνον τῶν ζώων, ὧν ἴσμεν, ὗς.*“

„Glandulas sanas valde numerosas nuper vidimus in milite quodam, in nosocomio Sabaudiensi London, curationis gratia tunc morante. In cujus brachiis et femoribus modo simplices, modo racematim crescentes sub cute deprehendebantur et vel in panniculo carnoso vel carne adiposa sedem habebant; omnes autem mobiles erant et indolentes, licet pressiuscule contrectarentur. Chirurgus expertissimus, ut huic malo occurreret, salivationem inuncto mercurio movebat, sed frustra; quamquam enim aeger ad tempus levaminis aliquid percipere visus est, paulo post tamen morbus, ut prius, incruduit. Chirurgus me praesente, facta incisione, unam majusculam ex femore dextre extrahebat : quae citra ullum putridum aut corruptum humorem tota ex solida glandulosa atque alba carne constabat. Quod satis demonstrat, dare glandulas adventitias plane sanas, nisi quod in numero partium praeternaturalium recenseantur."

Es gehört eben kein grofser Scharfblick dazu, in dieser Beschreibung einen Fall von Cysticercus cellulosae beim Menschen, vielleicht den ältesten, der überhaupt existirt [1], wiederzuerkennen. Hätte Wharton einmal Gelegenheit gehabt, die Schweinefinne zu beobachten, dann würde ihm die volle Uebereinstimmung seiner „Drüsen" mit diesen Bildungen gewifs nicht entgangen sein.

Diesem Falle von Cysticercus cellulosae beim Menschen füge ich zunächst ein Paar weitere über den Cysticercus tenuicollis hinzu, die ich bei Bartholin, Histor. anat. rarior. finde.

„In multis porcis 1653 Haniae mactatis apparuerunt ova quaedam sine testa in hepate, mesenterio et lumborum vertebris appensa, quae magnitudine ova gallinacea aemulabantur et subventanea visa, sed praeter aquam limpidam nihil continebant, diutius enim coctus non induratus fuit liquor. Unde abscessus credo aquosos esse seu vesicas serosas ex vasis nostris lymphaticis, quae circa hepar, mesenterium et iliacos ramos luxuriant, exortas." Sect. II, Obs. 67.

„In hepate et mesenterio aliisque locis (capreae) multae vesiculae splendentes conspiciebantur, quae dissectae intra folliculum seu tunicam singularem serum salsum seu mucilaginem recondebant humoris vitrei instar, cum alia flavente substantia, ut hydropi proxima caprea mihi visa sit." Sect. II, Obs. 49.

Aehnliche Fälle beschreiben Steno (Act. Barth. Med. I, p. 135), Harder (Apiar. Obs. 3) u. A., wie denn überhaupt der Cysticercus tenuicollis der Wiederkäuer von allen Blasenwürmern früher am häufigsten beobachtet zu sein scheint. Freilich ist dieser Wurm auch so gemein, dafs z. B. Steno seiner Beschreibung hinzufügen konnte : „Videntur hae hydatides in cervorum genere — die Beobachtungen Steno's beziehen

---

[1] Nach der gewöhnlichen Annahme soll der Cysticercus cellulosae beim Menschen zuerst von Werner (1786) beobachtet sein.

sich zunächst auf den Cysticercus tenuicollis aus dem Netze des Rennthiers — naturales“ [1]).

Auch das (erst neuerdings von Eschricht aufser allen Zweifel gestellte) Vorkommen des Cysticercus tenuicollis beim Menschen scheint den älteren Anatomen und Aerzten bereits bekannt gewesen zu sein. Es finden sich wenigstens bei Bonetus (ll. cc.) eine Reihe von Beobachtungen über einfache — nicht eingeschachtelte — Hydatiden in Netz und Leber des Menschen, die kaum eine andere Deutung zulassen. So sagt u. a. Platerus, Observ. Lib. III, p. 635 :

„Vesiculas tenuissimas, pellucidas, aqua distentas, pomi magnitudinem nonnumquam aequantes, majores interdum, interdum minores, hepatis substantiae accrevisse in cachecticis dispositis ad hydropem, uti in hydrope ascite mortuis saepe inveni [2]. Sed et similes ex hepate et liene Simiae quam plurimas citra sectionem expressi integrasque manibus excepi. Quales quoque mesenteriis porcorum adnasci lanii aliquoties mihi ostenderunt idque saepius se observasse praedicarunt.“

Mit noch gröfserer Bestimmtheit läfst sich darthun, dafs auch der Echinococcus hominis zu jener Zeit bekannt war. Unter den zahlreichen Fällen, die sich hier anführen liefsen [3]) — schon Pallas hat solche Fälle gesammelt, neue nord. Beiträge I, S. 84 —, wähle ich nur einige wenige. Zuerst einen Fall von Rivierus in Boneti Sepulchr. Lib. III, Sect. 21, p. 1105 : „Rusticus quidam hydropicus factus abscessum passus est in dextra parte abdominis eoque aperto infinitus propemodum vesicularum aqua repletarum numerus egressus est, ut ducentarum numerum excederet, idque per plurium dierum spatium; et sic omnino curatus est.“

Noch weit eclatanter ist ein zweiter, gleichfalls bei Bonetus l. l. p. 1532 (ex observationibus Joachimi Camerarii) verzeichneter Fall, wo nach Oeffnung des Echinococcusabscesses unterhalb des Processus ensiformis „— non sine admiratione adstantium magno impetu erupuerunt plurimae vesicae, partim disruptae, partim integrae, tenui ac pellucida aqua refertae. Harum aliquot magnitudine erant ovi gallinacei vel ovi columbini, nonnullae minores, quae inter tussiendum satis longe protudebantur. Cum his vesicis simul emanabat humor quidam crassus, visco concreto vel etiam sevo non dissimilis, prae-

---

[1]) Ueber das Wesen dieser Bildungen hatte Steno übrigens sehr abenteuerliche Ansichten; er vermuthet, dafs die Anwesenheit derselben möglicher Weise die Schnelligkeit der Hirsche bedinge — „an ad celeritatem aliquid conferant, alii inquirant.“

[2]) Sollte die Hydatidenseuche vielleicht früherhin bei uns (wie noch heute bei den Isländern und andern Völkern) häufiger gewesen sein, als gegenwärtig? Jedenfalls ist es nicht unglaublich, nicht einmal unwahrscheinlich, dafs die vorschreitende Cultur dieser Krankheit allmählich immer mehr Terrain genommen hat.

[3]) Auch dieser Umstand spricht nur zu Gunsten der voranstehenden Vermuthung.

terea aquae purisve non parum, unde triplicem materiam ad hunc tumorem, quem abscessum steatomaticum esse judicarunt, concurrisse existimabant. Vesicarum secundum observationem medicorum et adstantium fuisse ultra trecentas compertum, quae quaternis vel quinis vicibus exierunt et vix capaci satis vase, quod quatuor libras continebat, excipi potuerunt. — Post obitum (obiit unum fere annum post) observatum fuit primo hepar grandius solito et colore livido. In superiore parte versus diaphragma abscessus sese in eo obtulit plenus vesicis et materia putrida, circumdatus quasi cartilaginosa membrana, qui corrupit hepar et erosit usque ad cystin felleam. Similiter in pulmonibus adhuc major abscessus inventus; fuitque putrida materia contenta in utroque abscessu, ferme sex librarum pondere. Tertius abscessus magnitudine ovi anserini infra hepar ad intestinum colon erat annexus, cujus membrana erat pariter densa.“

Obwohl sich die Zahl dieser Beobachtungen ohne sonderliche Mühe um ein Beträchtliches vergröfsern liefse, so werden doch schon die voranstehenden Fälle genügen, um zu beweisen, dafs die Blasenwürmer den älteren Anatomen und Aerzten wenigstens eben so häufig zu Gesicht kamen, wie das heutigen Tages der Fall ist. Trotzdem blieb jedoch, wie bemerkt, die thierische Natur dieser Bildungen unbekannt. Dafs sich dieselben durch mancherlei Eigenthümlichkeiten des Baues von den gewöhnlichen Hydatiden unterschieden, ward nicht beachtet, obwohl gelegentlich der eine oder andere Beobachter diese Eigenthümlichkeiten anmerkte. So erwähnt z. B. Bartholin (l. l.) im Innern der Blasen einer „substantia flavens“, wie Steno (l. l.) einer „grisea quaedam materies pisi mole“, in der wir unmöglich den in seine Scheide zurückgezogenen Kopf des Blasenwurmes verkennen können. Ebenso hebt Harder (l. l.) hervor, dafs die von ihm beobachteten Wasserblasen vollkommen isolirt und frei zwischen den beiden Platten des Netzes gelegen seien („hydatides in duplicatura omenti libere fluctuantes“), obgleich die Hydatiden doch sonst beständig durch Zellgewebe und Blutgefäfse mit den anliegenden Körpertheilen zusammenhängen. Aber alle diese Besonderheiten blieben ohne Berücksichtigung und scheinen nicht einmal zu einer näheren Untersuchung aufgefordert zu haben.

Erst dem Ende des siebenzehnten Jahrhunderts war es vorbehalten, die thierische Natur der Blasenwürmer zu entdecken und die Kenntnifs dieser Bildungen dadurch in ein neues Stadium überzuführen. Wem freilich eigentlich die Ehre dieser Entdeckung zukommt, ist schwer zu entscheiden, denn es ging derselben, wie vielen anderen Entdeckungen, die im Laufe der Zeit allmählich heranreifen. Es sind mehrere Beobachter, die unabhängig von einander und fast gleichzeitig die Blasenwürmer als Thiere erkannten.

Legen wir bei der Beurtheilung der Priorität ausschliefslich den Mafsstab der Zeit an, so ist es wohl Redi, der hier in erster Linie genannt werden mufs. Jedenfalls ist er der Erste, der die Blasenwürmer öffentlich als thierische Bildungen in Anspruch nimmt und mit anderen eingekapselten Parasiten als „glandulette o vescichette verminose“

zusammenstellt. Unter den zahlreichen Beobachtungen über solche Wurmbälge, die in den Osservationi intorno agli animali viventi, che si trovano negli animali viventi (Firenze 1684) von unserm Verfasser niedergelegt sind, finden sich namentlich zwei, die ganz entschieden auf Blasenwürmer Bezug haben. Die eine Beobachtung betrifft den Cysticercus des Marders (wohl Cysticercus cordatus Lt.), die zweite den Cysticercus pisiformis des Kaninchens, denselben Wurm, dessen Entwicklung uns später, in einem andern Abschnitte unseres Werkchens, noch vielfach beschäftigen wird. Die betreffenden Stellen lauten folgendermafsen:

„In una foina il zirbo era tutto pieno di certe gallozzole transparenti della grandezza delle vecce, alcune delle quali non contenovano altro, che un' aqua purissima, ad altre, che non erano tanto transparenti, contenovano tra quel aqua un sottilissimo lumbrichetto.“ (Opere di Redi, Venezia, T. I, p. 21).

„Il mesenterio di una Lepre tra tunica e tunica I ho veduto esser tutto tempestato di certe gallozzolette o idatidi transparenti piena di aqua limpissima, di figura di un seme di popone col beccuccio in una delle estremita bianco e no transparenti. E sono di diverse grandezze, altre non maggiori de granelli di miglio, altre come granelli di grano, altre come semi di popone e di cocomero; e quivi tra tunica, e tunica se no stanno senza avere attacamento veruno ad esse tuniche, Tab. II, Fig. 3 [1]). Non e solo il mesenterio ad esser gremito di simili idatidi; imperocche moltissime ne covano sotto la prima tunica esterna di tutto quanto il canale degli alimenti, et molte, come se fossero animali semoventi, stavano libere e sciolte nella gran cavita del ventre inferiore; e molte erano rinchiuse sotto la tunica, che veste il fegato, e molto altre perfondamente nascoste, aggruppate a mucchi e legate insieme nel fegato medesimo; e queste del fegato erano le maggiori di tutte, essendovene tra esse qualcuna piu grande, di quel che si sia ogni gran seme di zucca.“ (L. c., p. 110).

Was Redi im ersteren Falle als Würmchen, „lumbrichetto“ [2]), bezeichnet, ist offenbar nichts Anderes, als der zurückgezogene Hals des Cysticercus, der nur im zweiten Falle, bei dem Cyst. pisiformis, in seinem Zusammenhange mit der sogenannten Schwanzblase erkannt wurde. Die zweite Beobachtung ist demnach vollständiger, als die erste, aber doch, wenn wir die Wahrheit gestehen wollen, noch keineswegs hinreichend, um die Natur dieser Bildungen zu entscheiden und namentlich auch die Animalität derselben aufser Zweifel zu setzen. Wir suchen vergebens nach den Grün-

---

[1]) Die Abbildung zeigt einige Cysticercen mit hervorgestülptem Halse („beccuccio“).

[2]) Bekanntlich wurden in früherer Zeit, und noch am Ende des vergangenen Jahrhunderts, (nach dem Beispiele von Plinius) alle Eingeweidewürmer ohne Unterschied — und namentlich die gröfseren — als Lumbrici bezeichnet. So hiefs der Spuhlwurm damals Lumbricus teres, der Bandwurm Lumbricus latus u. s. w.

den, die Redi bewogen, diese sonderbaren Wasserblasen für Thiere zu halten, und doch mufste eine Prüfung dieser Gründe vor allen Dingen nothwendig erscheinen, da ja bisher ganz andere Ansichten über derartige Wasserblasen geherrscht hatten. Wahrscheinlich daher, dafs Redi entweder jene älteren Beobachtungen überhaupt nicht kannte, oder doch nicht wufste, dafs die von ihm beobachteten Objecte mit den Hydatiden der älteren Anatomen identisch waren. Jedenfalls scheint es kaum, dafs sich Redi des Unterschiedes zwischen seiner Auffassung und den Ansichten seiner Zeitgenossen in vollem Umfange bewufst war. Dafs er die Blasenwürmer aber wirklich für Thiere hielt, geht nicht blofs aus der Zusammenstellung derselben mit andern eingebalgten Helminthen hervor, auch nicht blofs aus der Benennung „lumbrichetto“ und der Erinnerung an selbstständig bewegliche Geschöpfe, sondern namentlich auch aus dem Nachsatze zu der zweiten Beobachtung, in welchem er die Vermuthung ausspricht, dafs die betreffenden Blasen vielleicht die Embryonen der gleichzeitig mit ihnen in demselben Wirthe aufgefundenen Leberegel sein möchten [1]).

Je mehr wir nun aber unter solchen Umständen den Angaben von Redi einen entscheidenden Werth absprechen müssen [2]), desto bedeutungsvoller erscheinen die Beobachtungen, die ein Jahr später (1685) von Hartmann, einem Königsberger Arzte, über den Cysticercus tenuicollis, oder, wie es hier zum ersten Male heifst, über die „Vermes vesiculares s. hydatidodes“ aus dem Netze der Ziege angestellt wurden. Vgl. Miscell. curiosa seu Ephem. Acad. Nat. Cur. Decur. II, Ann. IV, p. 152 (mit Tafel). Nicht blofs, dafs Hartmann eine ziemlich vollständige Beschreibung des äufseren und inneren Baues dieser Geschöpfe lieferte und dadurch die Verschiedenheit derselben von wirklichen Hydatiden nachwies; Hartmann beobachtete auch die Bewegungen der Blasenwürmer (in warmem Wasser), und zwar so kräftige und auffallende Bewegungen, dafs dadurch jeder Zweifel über die Natur dieser scheinbaren Hydatiden gehoben werden mufste [3]). Ein eigentliches Verständnifs vom Bau dieser Thiere scheint Hartmann allerdings noch nicht gehabt zu haben. Die Blase hielt derselbe für den Haupttheil des

---

[1]) „Onde mi vene dubio, se quelle gallozzole aquose di figure di seme di popone o di zucca potessero per aventura essere gli embrioni, per cosi dire, di questi vermi, che abitano nel fiele (Distoma), e che tali col crescere e col perfezionarsi diventassero.“ L. c.

[2]) Göze scheint sogar darüber in Zweifel zu sein, ob Redi die Blasenwürmer überhaupt für Thiere gehalten. (Versuch einer Naturgesch. der Eingeweidewürmer. S. 193 Anm.)

[3]) „Singulari undulatione sese commovebat (vermis), systolen et diastolen quidem elatione et depressione partium ostentans, aeque ac in bombycibus et insectis est animadvertere. Sed non solum recta, verum etiam ad latera iisdem momentis tunicae subtilissimae evibravit fibrillas; fluctuationis intus inclusae aquae partem evolventis, partem frangentis, partem celeritate agitationis quasi crispantis, mirabilis erat species, aquae fluenter undantis instar.“ L. c., p. 153.

Körpers (utriculare corpus) und den Hals, den er erst nach Aufsen hervordrückte, für einen Anhang (proboscis), auf dessen Spitze eine Mundöffnung gelegen sei. Die Anwesenheit eines Kopfes mit Hakenkranz und Saugnäpfen blieb dem Beobachter unbekannt, denn die von ihm aufgefundene Mundöffnung war eben nichts Anderes, als eine durch Einsenkung des Kopfes entstandene Grube. Im Innern der mit heller Flüssigkeit gefüllten Blase wurde bei einigen Würmern ein eigenthümliches bandartiges Organ (frustulum adiposum quoddam latum) von unbekannter Bedeutung gefunden. Andere innere Organe schienen zu fehlen.

Die Verdienste, die sich Hartmann um unsere Kenntnisse von den Blasenwürmern erworben hat, beschränken sich aber nicht blofs auf den Nachweis von der thierischen Natur des Cysticercus tenuicollis. Hartmann ist auch der Erste, der — 1688, also hundert Jahre vor Leske und Göze — die Schweinefinne als einen Blasenwurm erkannte (l. c. Dec. II, Ann. VII, p. 58) und dabei zugleich die Vermuthung aussprach, dafs alle derartigen Geschwülste von Eingeweidewürmern herrührten [1]; eine Ansicht, in der unser Verf. noch mehr bestärkt werden mufste, als er wenige Jahre später auch in der Leber der Maus einen eingekapselten Blasenwurm [2] auffand (l. c. Dec. III, Ann. I, p. 304).

In der Entdeckung dieses letzteren Blasenwurmes war übrigens schon ein anderer deutscher Arzt, Wepfer (1688), den Beobachtungen Hartmann's zuvorgekommen, ohne dafs indessen, wie es scheint, beide von einander wufsten, obwohl sie beide ihre Untersuchungen an demselben Orte veröffentlichten. Freilich erkannte Wepfer nicht, dafs der betreffende Wurm ein Blasenwurm sei, auch nicht, dafs er mit gewissen Hydatiden übereinstimme — und doch hatte derselbe Wepfer im Jahre 1675 (de apoplexia, p. 56) die erste Beschreibung der „Hydatiden" aus dem Gehirne drehkranker Schaafe geliefert —, aber dafür hob er die Aehnlichkeit seiner Würmer mit den Bandwürmern hervor, die ihrerseits wieder Hartmann entgangen war. „Vermes, so sagt Wepfer (Miscell. cur. Dec. II, Ann. VII, p. 31), latis lumbricis similes, quorum quosdam etiam in intestinis inveni."

Es hat überhaupt den Anschein, als ob die Entdeckung von Hartmann, trotz ihrer Bedeutung, nur sehr allmählich bekannt geworden sei und nur ein kleines Publicum

[1]) „Glandia, aut quocunque nomine his affines veniant pustulae, nidos esse vermiculorum, mihi fit verosimile." L. c.

[2]) Die Beschreibung, die Hartmann von diesem Blasenwurme (Cysticercus fasciolaris) giebt, lautet folgendermafsen : „Vermis ostendebat caput lunatum et corpus utriculare, quale in aliis vermibus vesicularibus observavi. Calidae manui impositus aut aquae tepidae injectus, contrahendo et extendendo dabat motus, quales in intestinis recens mactatorum aut dissectorum conspicimus."

gefunden habe. Noch im Jahr 1689 beschrieb Peyer den Cysticercus tenuicollis als eine Hydatide, die mit Hülfe eines Stiels oder, wie gesagt wird, nach Embryonenart mit einem Nabelstrange befestigt sei (Miscell. cur. Dec. II, Ann. VII, p. 385). Ebenso erklärt Brunner noch später (1694) den Coenurus für eine einfache Wasserblase (Ibid. Dec. III, Ann. I, p. 262). Unter solchen Umständen konnte es denn geschehen, dafs sich zu Redi und Hartmann (und Wepfer) noch ein anderer selbstständiger Entdecker der thierischen Natur der Blasenwürmer hinzugesellte [1]), Tyson, ein Engländer, der seine Beobachtungen in den Philosoph. transact. 1691, N. 193, p. 506 (übersetzt in den Act. erudit. Lips. 1692, p. 435) publicirte.

Wie die Untersuchungen Hartmann's sind auch die von Tyson an dem Cysticercus tenuicollis angestellt. Ebenso sind die Gründe, die Tyson für die Animalität dieser sg. Hydatiden anführt, im Wesentlichen dieselben, wie wir sie oben bei Hartmann kennen gelernt haben. Ueberhaupt dürfte durch Tyson den Angaben Hartmann's kaum etwas Neues von Bedeutung hinzugefügt sein, denn auch die von dem Halse des Wurmes in die Schwanzblase hineinhängenden Bänder, die die Abbildungen Tyson's so auffallend auszeichnen, sind seinem deutschen Vorgänger keineswegs unbekannt gewesen und von diesem (als „frustulum") vielleicht noch richtiger, als von dem späteren Beobachter, beschrieben worden. Nur die Deutung der einzelnen Theile ist bei Tyson insofern verschieden, als letzterer in der sg. Schwanzblase mit ihrem Hohlraum einen Magen sieht, dem die Nahrung durch die eben erwähnten Bänder aus dem Munde zufliefse.

Mit Tyson dürfen wir die Zahl der eigentlichen und selbstständigen Entdecker der thierischen Natur der Blasenwürmer wohl abschliefsen. Gewöhnlich wird derselben allerdings auch noch Malpighi zugerechnet [2]), weil dieser uns in seinen Opera postuma (1697) eine treffliche Beschreibung der Schweinefinne geliefert hat, allein ich möchte doch bezweifeln, dafs solches mit Recht geschieht. Man kann immerhin zugeben, dafs Malpighi, der schon 1694 starb, von den Entdeckungen Hartmann's und Tyson's nicht unterrichtet gewesen sei, sogar zugeben, dafs derselbe auf selbstständigem Wege die Ueberzeugung von der thierischen Natur der Schweinefinne gewonnen habe, aber es ist doch kaum anzunehmen, dafs ihm auch die Beobachtungen seines gefeierten Landsmannes und Zeitgenossen Redi über die Blasenwürmer des Hasen unbekannt geblieben seien. Freilich werden diese mit keinem Worte erwähnt; aber andrerseits ist auch die Darstellung von Malpighi keineswegs der Art, dafs sie im Stande wäre, den Anspruch

---

[1]) Mit Unrecht wird Tyson von Pallas (Miscell. zool., p. 159) als erster und eigentlicher Entdecker dieser Thatsache bezeichnet.

[2]) Von manchen Zoologen wird Malpighi sogar als erster Entdecker der thierischen Natur der Blasenwürmer betrachtet.

auf eine Entdeckung zu begründen, deren Bedeutung dem grofsen Anatomen ja um so weniger unbekannt sein konnte, als dieser noch wenige Jahre vorher die Hydatiden der Leber und andere derartige Bildungen aus einer einfachen Vergröfserung der Drüsensäckchen abgeleitet hatte.

Ich bin übrigens weit davon entfernt, dem wissenschaftlichen Werthe der Malpighi'schen Darstellung hiermit irgendwie zu nahe zu treten. Dieselbe ist nicht nur viel bestimmter und genauer, als die früher erwähnte Beschreibung von Hartmann [1]), sondern namentlich auch defshalb bemerkenswerth, weil wir durch sie zum ersten Male auf die Anwesenheit eines Kopfes bei den Blasenwürmern aufmerksam gemacht werden. Sie lautet folgendermafsen :

„In suibus verminosis, qui vulgariter Lazaroli dicuntur, multiplices stabulantur vermes, unde horum animalium carnes publico edicto prohibentur. Occurrunt autem copiosi intra fibras musculosas natium, obvia namque oblonga vesicula folliculus diaphano humore confertus, in quo natat globosum corpus candidum, quod disrupto folliculo leviter compressum eructat vermem, qui foras exeritur et videtur aemulari cornua exmissilia cochlearum, ejus enim annuli intra se reflexi conduntur et ita conglobatur animal. *In apice attollitur capitulum* et globato verum ad extremum folliculi umbilicale quasi vas perducitur." (L. c. Ed. Lond. 1698, p. 84.)

Was wir im Voranstehenden gesammelt haben, bildet bis in die sechsziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts den ganzen wesentlichen Inhalt unserer Kenntnisse über die Blasenwürmer, so dafs es fast scheint, als wenn die Entdeckungen von Redi, Hartmann und Tyson allmählich wieder in Vergessenheit gerathen wären. So viel ist jedenfalls gewifs, dafs dieselben keinerlei Erweiterung erfuhren. Das Wenige, was uns bis dahin sonst noch über Blasenwürmer überliefert ist, bezieht sich ausschliefslich auf den Cysticercus fasciolaris. (Vgl. Ruysch, Thes. anatom. II. Asserv. V. N. 5, 1710; Frisch, Miscell. Berol. T. VI, p. 1 und 129, 1740; Onymos bei Doeveren, de vermib. intest. p. 24; Daubenton bei Buffon, Mammifères T. II, p. 143 Brux.) Für die Kenntnifs der Blasenwürmer im Allgemeinen ergab sich aus diesen Beobachtungen nicht das Geringste. Man wufste nicht einmal, dafs der Cysticercus fasciolaris ein Blasenwurm sei, und betrachtete ihn (wie Wepfer) ganz einfach als einen eingekapselten Bandwurm (Lumbricus latus, Taenia, Ver solitaire).

Es war unter solchen Umständen gewifs kein geringes Verdienst, als Pallas zuerst im Jahre 1760 durch seine Inauguraldissertation (de infestivis viventibus intra viventia)

---

[1]) Zur Vergleichung mag hier auch die Beschreibung von Hartmann stehen: „In corde suis glandia complurima, ultra viginti, in parenchymate utriusque ventriculi intimiori observari : singulos scrobiculos singulae tunicae albae oppleverant; tunicis incisis peculiaris tenuis membranae folliculus eximi poterat, qui praeter limpidum humorem funiculum candicantem fili albi instar convolutum complectebatur, ipsissimum vermiculum."

die Aufmerksamkeit der Naturforscher von Neuem auf die Blasenwürmer hinlenkte. Aber nicht blofs, dafs Pallas jene alten, halb vergessenen Entdeckungen früherer Beobachter wieder auffrischte, er unterwarf auch alle die verschiedenen ihm bekannten Formen der Blasenwürmer einer sorgfältigen vergleichenden Untersuchung und lieferte damit denn zum ersten Male eine Darstellung von der Naturgeschichte dieser sonderbaren [1]) Wesen. (Vgl. die Abhandlung über Taenia hydatigena in den Miscellanea zoologica 1766, p. 157 und „Beschreibung derer hauptsächlich im Unterleibe wiederkäuender Thiere anzutreffenden Hydatiden oder Wasserblasen" in dem stralsundischen Magazin 1767, I, S. 64).

Das Hauptresultat dieser Untersuchungen bestand in dem Nachweise, dafs die Blasenwürmer, und zwar alle ohne Ausnahme, in den wesentlichsten Zügen ihres Baues mit den gemeinen Bandwürmern (Taenia) übereinstimmen, namentlich auch den Kopf dieser Thiere mit Hakenkranz und Sauggruben besitzen. Die Unterschiede der Blasenwürmer von den Bandwürmern reduciren sich nach Pallas auf eine weniger vollkommene Entwicklung der dem Kopfe nach hinten folgenden Glieder und die Anwesenheit einer kleineren oder gröfseren Wasserblase am Schwanzende.

Nach solchen Resultaten wird man kaum mit Pallas rechten, wenn derselbe die Blasenwürmer ohne Weiteres als eine Bandwurmform betrachtete und diese als *Blasenbandwurm* (Taenia hydatigena) in das zoologische System einführte. Die Existenz specifischer Verschiedenheiten bei den Blasenwürmern glaubte Pallas in Abrede stellen zu dürfen; er betrachtete die Blasenwürmer der Mäuse mit denen der Wiederkäuer und Kaninchen zusammen als Repräsentanten einer einzigen Art, und suchte die Unterschiede derselben, besonders die Verschiedenheiten in der Entwicklung der Schwanzblase, auf die Eigenthümlichkeiten des Vorkommens in verschiedenen Thieren zurückzuführen.

„Sollten die jetzt beschriebenen Würmer (d. h. die Mäusefinnen), so fragt er in dem stralsundischen Magazin a. a. O. S. 80, nicht vielleicht darum in den wiederkäuenden Thieren und Schweinen in eine so ungeheuere Wasserblase, auf Kosten ihres schwindenden Leibes, anwachsen, weil sie in diesen Thieren, welche häufig trinken und sehr viel wässerige Feuchtigkeiten in sich haben, beständig mit diesen Feuchtigkeiten aufgeschwemmt werden, besonders da sie wegen ihrer Lage, an und zwischen den Gedärmen, nicht allein die aus den Gefäfsen entstandenen feuchten Dämpfe, sondern auch den wahrscheinlicher Weise durch die Häute der Gedärme schwitzenden Theil des Getränkes zu geniefsen haben? Dahingegen bei den verschiedenen Mäusearten, welche durchgängig wenig und fast Nichts als ihren Urin trinken, der Wurm weniger Feuchtigkeiten einnehmen, also eine natürlichere Gestalt behalten, und die Blase, womit diese Art von Bandwurm versehen ist, niemals zu einer aufserordentlichen Gröfse heranwachsen

[1]) „Vix existimo, dari in rerum natura animal monstrosae et singulari hujus nostri fabricae ullo modo comparabile." Pallas, Miscell. zool. p. 157.

kann. Ich halte dieses für sehr wahrscheinlich und glaube auch, dafs verschiedene andere, im hohlen Leibe gewisser Fische anzutreffende Bandwürmer von besonderer Gestalt aus bekannten Arten, die in den Eingeweiden anderer Fische leben und blofs durch die Verschiedenheit des Aufenthaltes und der Nahrung abgeändert werden, mögen entstanden sein [1]."

Ich habe diese ganze Stelle hier angeführt, weil wir in ihr mehrfache Anklänge an eine Auffassung finden, die für die spätere Geschichte unserer Blasenwürmer so verhängnifsvoll geworden ist. Pallas denkt an die Möglichkeit, dafs der Wohnort der Parasiten auf die Entwicklung derselben gestaltend influire; er hält die Schwanzblase der Finnen für ein Organ, das je nach der Einwirkung der äufseren Umstände in verschiedener Weise sich ausbilde — ein Schritt weiter, und Pallas kam zu der Annahme, dafs die Blasenwurmformen überhaupt nichts, als gewöhnliche Bandwürmer darstellten, deren wesentlichste Eigenthümlichkeit (Anwesenheit einer Schwanzblase) durch die Besonderheiten ihres Vorkommens bedingt sei. Ein solcher Schlufs lag für Pallas um so näher, als er bereits wufste, dafs der Kopf der Mäusefinne mit dem des Katzenbandwurmes [2]) eine sehr auffallende Aehnlichkeit besitze. Allein nichts destoweniger hat Pallas diesen weiteren Schritt nicht gethan. Der Blasenbandwurm, Taenia hydatigena, war für Pallas eine eigne und selbstständige Bandwurmart, wie die übrigen Species des Gen. Taenia (neue nord. Beiträge I, S. 82).

Man sieht hieraus, wie unrichtig es ist, den Namen, mit welchem Pallas die Finnen belegte, dahin zu deuten, als wenn derselbe ein Urtheil über die Genese der

---

[1]) An welche Arten Pallas hier gedacht habe, läfst sich kaum entscheiden. Dafs es die Ligula gewesen, glaube ich nicht, denn bei der Beschreibung, die unser Forscher später in den neuen nordischen Beiträgen I, S. 94 von diesem Thiere (Taenia cingulum) giebt, wird solcher Vermuthung mit keinem Worte gedacht. Dagegen wird hier auf S. 102 die Ansicht ausgesprochen, dafs die Taenia cystica aus der Leber des Hechtes „eine magere Ausartung" des knotigen Bandwurmes (Triaenophorus nodulosus) zu sein schiene, eine Ansicht, die später von Zeder (Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer 1803, S. 415) deshalb verworfen wurde, *„weil sonst auch die Blasenschwänze aus den Säugethieren*, welche noch weit mehr Aehnlichkeit mit den in diesen Thieren wohnenden Kettenwürmern haben, als Taenia cystica mit Taenia nodulosa, *ebenfalls blofse Abarten sein müfsten,* was doch auch nicht ein einziger Naturforscher behauptet."

[2]) Pallas sagt allerdings (neue nord. Beitr. I, S. 82), „der *Kürbisbandwurm*, T. cucumerina," aber der Kürbisbandwurm von Pallas ist nicht, oder doch wenigstens nicht ausschliefslich, die Taen. cucumerina der späteren Autoren (T. Solium), sondern vorzugsweise der Katzenbandwurm, T. crassicollis, dessen Kopf auch a. a. O. Tab. II, Fig. 2 als Kopf von Taen. cucumerina in unverkennbarer Weise abgebildet ist. Dafs es weiter der Kopf der Mäusefinne war, den Pallas bei diesem Vergleiche im Auge hatte, und nicht der eines andern Cysticercus, geht besonders deutlich aus einer Stelle in den Miscellan. zool. p. 170 hervor, wo es ausdrücklich heifst : „Taeniae nostrae hydatigenae e murino hepati depromptae caput T. cucurbitinae simillimum habent." Freilich wird hier hinter T. cucumerinae noch hinzugefügt : „et caninae" (T. canina = T. elliptica, vgl. Pallas, neue nord. Beitr. I, S. 57), allein später ist dieser unpassende Zusatz hinweggeblieben.

Blasenwürmer und ihre Abstammung von gewöhnlichen Bandwürmern involvire. Die Benennung „Taenia hydatigena", die freilich nicht eben sehr glücklich gewählt ist, bezeichnet im Sinne ihres Autors nichts Anderes, als das, was Hartmann mit seinem „Vermis vesicularis s. hydatidodes" ausdrückte, das deutsche „Blasenwurm." Gleiches gilt auch von der Bezeichnung „Lumbricus hydropicus", die Tyson (l. c.) für seinen Cysticercus in Anwendung brachte. Die Möglichkeit einer Misfsdeutung liegt hier freilich noch näher, als bei dem Pallas'schen Namen, allein Tyson selbst (l. c. p. 438) motivirt seine Bezeichnung in so bestimmter Weise, dafs über den Sinn derselben kein Zweifel ist. „Non possum, quia statuam, hydatides hasce esse speciem vermium seu insectorum sui generis; et quandoquidem tantam aquae copiam intra se continent quodque communiter deprehenduntur in morbosis ovibus hydropsi laborantibus[1], idcirco nomen illis tribuo lumbricorum hydropicorum."

Trotz der Verfänglichkeit des Beinamens „hydropicus" stöfst man also bei Tyson nicht auf die geringste Andeutung, dafs die Blasenwürmer durch wassersüchtige Entartung aus andern Eingeweidewürmern (lumbrici) entstanden sein könnten. Dafür aber findet man bei Hartmann eine Aeufserung, die sehr wohl in diesem Sinne gedeutet werden dürfte (Miscell. Dec. II, Ann. IV, p. 156) :

„Quae ratio generationis vermium? Generationi vermium multiformi quamcunque animati corporis partem aptam esse, adstruit sensus; cur vero tales species vermium exsurrexit? Ratio non potest dicere quare. Partes tamen glandulosae ut vesiculis excitandis aquosis aptissimae, ita quoque et vermibus vesicularibus. *An natura loci non sinens longos formari lumbricos, corpus reliquum ob abundantiam alimenti non concoquendam in utriculos extendit?*"

Ueber diese Fragen und Vermuthungen kommt Hartmann freilich nicht hinaus; er ist weit davon entfernt, dieselben zu einer bestimmten Theorie zu verarbeiten, aber trotzdem können wir nicht verkennen, dafs die Annahme von der wassersüchtigen Entartung der Blasenwürmer, über die wir später noch ein Weiteres zu berichten haben, hier in ihren ersten Anfängen vor uns liegt. Freilich scheint es, als wenn diese Andeutungen von Hartmann ohne Einflufs auf die spätere Gestaltung unserer Ansichten gewesen sind. Selbst Pallas erwähnt ihrer nirgends[2], obwohl dieselben doch für diesen Forscher ein ganz besonderes Interesse besitzen mufsten. Wären sie demselben bekannt gewesen — wer weifs, ob nicht vielleicht schon damals eine Anschauungsweise sich Bahn gebrochen hätte, die jetzt noch länger, als ein halbes Jahrhundert, zu ihrer Entwicklung bedurfte.

---

[1] Was freilich keineswegs in dieser Allgemeinheit der Fall ist.

[2] Die Angaben, die Pallas über Hartmann macht, sind überhaupt so unvollständig und zum Theil sogar so unrichtig, dafs man wohl vermuthen darf, er habe das Original der Hartmann'schen Abhandlung selbst nicht zur Hand gehabt.

Zu den Verdiensten, die sich Pallas um unsere Kenntniſs von den Blasenwürmern erworben hat, gehört ferner auch noch, daſs er zum ersten Male des Echinococcus als eines Blasenwurmes gedenkt, obwohl er den Bau dieses sonderbaren Schmarotzers nur unvollkommen erkannt hatte. „Mir kommt es sehr wahrscheinlich vor, sagt er im stralsundischen Magazin a. a. O. S. 81, daſs die im menschlichen Körper von vielen Beobachtern bemerkten unangewachsenen Wasserblasen, dergleichen man am öftesten in gewissen unnatürlichen Höhlen der Leber gefunden hat, von einem unserm Bandwurm ähnlichen, wo nicht gleichartigen Gewürm verursacht werden und entstanden sein möchten. Ich sage von einem unserem Bandwurm (T. hydatigena) vielleicht ähnlichen Gewürm, denn man findet in den Lebern und Lungen der Ochsen und Schafe eine andere wunderbare Art von Wasserblasen, welche wohl keinen anderen Ursprung als von irgend einem thierischen Gesäme zu haben scheinen, jedoch aber von unserm Bandwurm weit unterschieden sind und von selbigem nicht entstanden sein können." Später, als Pallas von der Entdeckung Leske's erfuhr, daſs die Wasserblasen im Gehirn der drehkranken Schafe gleichfalls einen Blasenbandwurm und zwar einen solchen mit vielen Köpfen darstellten, hält er es für wahrscheinlich (neue nord. Beitr. I, S. 85), daſs die Echinococcusblasen mit diesem Drehwurm am meisten verwandt und vielleicht gar identisch seien. „Die kleinen, mit einer Stachelkrone und vier Saugwarzen versehenen Würmchen in diesen Blasen (d. h. den Drehwürmern) könnten eine Entwicklung der von mir (in den Echinococcusblasen) bemerkten Kügelchen sein."

Nachdem Pallas nun in solcher Weise die Blasenwürmer der Vergessenheit entrissen, gewissermaſsen zum andern Male entdeckt hatte, fehlte es auch nicht an weitern Beobachtern. Wir erwähnen unter diesen namentlich den Quedlinburger Pfarrer Göze, der sich durch seine zahlreichen und genauen Untersuchungen nächst Pallas unter den älteren Helminthologen am meisten um die Naturgeschichte der Blasenwürmer verdient gemacht hat (Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer, 1782). Die Angaben von Pallas über den äuſseren Bau der Blasenwürmer, besonders auch die Kopfbildung derselben, wurden von Göze in ihrem ganzen Umfange bestätigt. Auch Göze findet keinen wesentlichen Unterschied zwischen den Köpfen der Blasenwürmer und Bandwürmer und macht zu wiederholten Malen, wie Pallas, darauf aufmerksam (a. a. O. S. 222, 304), daſs namentlich der Kopf der Mäusefinne und der des Katzenbandwurmes vollkommen übereinstimmend gebauet sei. So sagt derselbe u. a. bei Beschreibung des Katzenbandwurmes (Taenia serrata felina = T. crassicollis) a. a. O. S. 304: „Die Gröſse, Gestalt, Structur des Kopfes[1]) ist mit dem Kopfe des gegliederten Blasenband-

[1]) „Dieser Bandwurm hat unter allen seinen Brüdern, sie mögen sein von welcher Gattung oder aus welchen Thieren sie wollen, den gröſsesten und ansehnlichsten Kopf, daran man nicht nur die Saugmündungen, sondern auch die Häkchen mit bloſsem Auge sehen kann." Ebendas.

wurmes aus den Lebern der Mäuse völlig einerlei, denn dieser hat auch keinen Hals, sondern der Kopf sitzt unmittelbar am ersten Gliede." Uebrigens hatte Göze eben so wenig, wie Pallas, eine Ahnung weder von der Bedeutung, noch dem Grunde dieser Uebereinstimmung, wie besonders deutlich aus dem Zusatze zu der citirten Aeufserung hervorgeht : „Warum nun aber diese beiden Geschlechter von Bandwürmern in Ansehung des Kopfes so ähnlich, in ihrer übrigen Organisation so sehr verschieden sind, wer kann davon die Absicht sagen?" Für Göze existirte nicht der geringste Zweifel an der zoologischen Selbstständigkeit der Blasenwürmer, obwohl er bekennt (S. 207), dafs er bei keinem einzigen Wurme dieses Geschlechts „Spuren von Eiern" habe entdecken können und somit in völligem Dunkel über die „eigentliche Entstehungsart" derselben geblieben sei.

Nach dem Vorbilde von Pallas rechnet Göze die Blasenwürmer zu den Bandwürmern, aber er unterscheidet mehrere Arten und bildet aus diesen eine eigne Gruppe des Genus Taenia, die er wegen des Vorkommens aufserhalb des Darms als Taeniae viscerales bezeichnet und den übrigen, den Darmbandwürmern, Taeniae intestinales, gegenübergestellt. Göze unterscheidet bereits, wie die späteren Zoologen, ein Taenia vesicularis hydatigena (Cysticercus Zeder) mit mehreren Species — unter denen T. pisiformis, T. fasciolata u. a. —, sodann die T. vesicularis cerebralis s. multiceps (Coenurus Rud.) und die T. visceralis socialis granulosa (Echinococcus Rud.), die hier zum ersten Male mit Kopf und Hakenkranz der Bandwürmer erkannt und beschrieben ist.

Aber Göze beschränkte sich nicht darauf, die ausgebildeten Blasenwürmer zu beobachten und zu beschreiben, sondern suchte auch die Entwicklungsgeschichte derselben zu erforschen und kam dabei (S. 245) zu folgenden Resultaten :

„Das Erste, was bei den Blasenwürmern — zunächst der Mäusefinne — aus dem Ei kommt, ist die Schwanzblase (und dies darum, weil der Wurm zuerst für seine Wohnung sorgen und sich solche nach dem Verhältnifs des Wachsthums seiner Schwanzblase bereiten mufs)."

„In dieser Blase sitzt das Körperchen, aber inwendig und gleichsam umgekehrt. (Es mufs also von seinen eignen Säften in der Blase leben, bis es Zeit ist, sich umzukehren, weil es schon am Kopfe die vier Sauggruben und den Hakenkranz hat.)"

„Wann der Körper den gehörigen Grad des Wachsthums erreicht hat, und die Blase über ihm grofs genug ist, ihn zu beherbergen, so kehrt sich der Körper vermöge seiner Falten und Glieder von innen heraus und wächst dann immer fort, bis zu seiner völligen Gestalt und Gröfse."

Wir nehmen keinen Anstand, diese Beobachtungen von Göze, die, wie wir uns später überzeugen werden, vollkommen richtig sind, als eine seiner wichtigsten helminthologischen Entdeckungen zu bezeichnen. Sie sind die ersten und ältesten Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte eines Helminthen, das erste Zeugnifs von jenen

mannigfaltigen Formveränderungen, die uns in neuerer Zeit allmählich bei diesen Geschöpfen enthüllt sind. Aber desto mehr müssen wir es beklagen, dafs diese Beobachtungen ohne Berücksichtigung blieben und nach und nach sogar so vollständig in Vergessenheit geriethen, dafs sie auf die Gestaltung unserer helminthologischen Kenntnisse und namentlich auch auf unsere Ansichten von der Natur und Entstehungsweise der Blasenwürmer nicht den geringsten Einflufs ausübten. So mufste es denn geschehen, dafs wir erst in neuester Zeit, nach manchem Irrwege, selbstständig wieder auf einem Standpunkte anlangten, der eigentlich schon vor länger, als einem halben Jahrhundert, von Göze, errungen war.

Je gröfser nun aber die Verdienste sind, die sich Göze um die Lehre von den Blasenwürmern erworben hat, desto unbedeutender erscheint uns, was die Zeitgenossen und nächsten Nachfolger desselben zur Vervollständigung unserer Kenntnisse über diese merkwürdigen Geschöpfe beitrugen. Das Bestreben dieser Männer war weniger auf die Erforschung der Lebensverhältnisse, als auf die Systematik der Helminthen gerichtet, und in dieser Beziehung verdanken wir denselben auch wirklich mancherlei Erfolge, besonders eine bessere Charakteristik der einzelnen Arten, eine Aufhellung der früherhin ziemlich verworrenen Synonymie u. dgl. Wie nun aber die Systematik überhaupt den Naturforscher mehr auf die Unterschiede, als auf die Analogieen und die Aehnlichkeiten der Thierformen hinweist, so auch hier. Die Eigenthümlichkeiten der Blasenwürmer und ihre Verschiedenheiten von den Bandwürmern traten allmählich immer mehr in den Vordergrund. Die Besonderheiten des Vorkommens, der Aufenthalt in geschlossenen Bälgen, die dem Wirthe angehören, die augenscheinliche Geschlechtslosigkeit, die Anwesenheit einer Schwanzblase — das alles waren Charaktere, die den Bandwürmern abgingen und um so mehr in das Gewicht fallen mufsten, als die herrschenden Ansichten von der Urerzeugung der Helminthen den Gedanken an die Möglichkeit einer Metamorphose der Blasenwürmer in Bandwürmer kaum aufkommen lassen konnten.

So kam es denn, dafs schon Bloch, ein Zeitgenosse von Göze, in seiner „Abhandlung von der Erzeugung der Eingeweidewürmer“ 1782 für die Blasenwürmer ein eigenes Genus : Vermis vesicularis[1]) aufstellte, das sich mehr an Echinorhynchus, als an Taenia anschliefsen sollte. Ebenso urtheilte auch Zeder, der in seiner „Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer“ 1803 die Blasenwürmer zum Range einer Familie erhob, die von den übrigen Familien (den Bandwürmern, Saugwürmern, Hakenwürmern und Rundwürmern) so auffallend verschieden sei, „dafs er nicht begreifen könne, wie es noch Naturforscher gebe, welche die Blasenwürmer mit den Bandwürmern in derselben Familie vereinigt sehen wollten“ (a. a. O. S. 19). Als sich nun später

[1]) Schrank schlug für Vermis vesicularis später den Genusnamen Vesicaria, Abilgaard Hydatula vor. Am gebräuchlichsten wurde indessen die Zeder'sche Bezeichnung Cysticercus.

auch der grofse Systematiker Rudolphi für eine solche Trennung aussprach und die Familie der Blasenwürmer sogar als Ordnung den übrigen, gleichfalls zu Ordnungen avancirten Zeder'schen Gruppen gegenüberstellte, da war das Schicksal unserer Thiere für lange Zeit entschieden. Dafs Rudolphi selbst trotz seiner Eintheilung die Aehnlichkeit gewisser Blasenwurmarten mit Taenien hervorhob [1]), wurde eben so wenig beachtet und gewürdigt, wie die Urtheile von Nitzsch, Fr. S. Leuckart, J. Müller u. A., die mit aller Entschiedenheit (vgl. besonders Nitzsch in Ersch und Gruber's Encyclop. Art. Anthocephalus; J. Müller, Arch. 1836, S. CVIII) darauf drangen, die Trennung der Blasenwürmer von den Bandwürmern, als unnatürlich, fallen zu lassen und beiderlei Thierformen zu einer gemeinschaftlichen Gruppe zu vereinigen.

Obgleich wir nun hiernach eben keinen Grund haben, diese Zeit der systematisirenden Helminthologie als besonders fruchtbringend für die Lehre von den Blasenwürmern zu bezeichnen, so müssen wir es doch anerkennen, dafs sich unsere Kenntnisse über diese Geschöpfe nach einer anderen Richtung hin in ihr erweitert haben. Zum ersten Male wurden wir in dieser Zeit darauf hingewiesen, dafs es aufser den bekannten Blasenwürmern der Säugethiere mit einem Taenienkopfe noch andere blasenwurmartige Parasiten giebt, die sich durch ihre Kopfbildung an gewisse, von Taenia generisch verschiedene Bandwurmformen anschliefsen. Hierher besonders der Zeder'sche Cysticercus lucii aus der Leber des Hechtes, der durch die Form und Bewaffnung seines Kopfendes mit Tricuspidaria nodosa (Rhytis tricuspidata Zed.) übereinstimmte, so wie das Rudolphi'sche Blasenwurmgenus Anthocephalus (Floriceps Cuv.), das in ähnlicher Weise die Bandwurmformen des Gen. Tetrarhynchus zu wiederholen schien.

Freilich müssen wir hinzufügen, dafs die Blasenwurmnatur dieser Geschöpfe keineswegs von allen Helminthologen anerkannt wurde. Namentlich gilt solches von dem Cysticercus lucii, der (mit den übrigen von Zeder aufgezählten tänienartigen Cysticercusformen aus der Leber der Süfswasserfische) fast ganz allgemein als eine gewöhnliche, nur durch Aufenthalt und Einkapselung in einiger Beziehung ausgezeichnete Tricuspidaria galt [2]), obwohl Zeder ausdrücklich versichert (a. a. O. S. 415), bei demselben öfters die Ueberbleibsel einer Schwanzblase gefunden zu haben.

So standen die Sachen noch im Anfange des vergangenen Decenniums, als unsere zoologischen Kenntnisse unter dem Impulse einer Reihe der bedeutsamsten Entdeckungen

[1]) „Cysticercus fasciolaris vesica caudali abrupta pro taenia facillime imponi potest et tantillum aberat, quominus ipse tali specimine inductus fuissem." — „Coenurus taeniis proximus." — „Echinococcus fere nihil, nisi taeniae caput sistit." Entozoor. Synops. 1819, p. 536.

[2]) Dafs Zeder die Consequenzen einer solchen Auffassung für die übrigen Blasenwürmer weit richtiger, als seine Zeitgenossen zu würdigen verstand, geht aus dem oben S. 12 Anm. 1 angeführten Ausspruche hervor.

einen gewaltigen Aufschwung nahmen. Neue Ideen, neue Anschauungen und Erfahrungen brachen sich Bahn und hatten neue Beobachtungen und Entdeckungen in ihrem Gefolge. Wir mufsten uns davon überzeugen, dafs der Begriff der Species keineswegs überall durch die engen Grenzen einer vollständigen Identität umschrieben werde; uns überzeugen, dafs auch die Lebensgeschichte der Helminthen eine Menge von wunderbaren Metamorphosen und eigenthümlichen Entwicklungsverhältnissen aufzuweisen habe. Eine ganze Reihe von geschlechtslosen und eingekapselten Eingeweidewürmern verschwanden aus dem zoologischen System und wurden als Larven oder doch als unvollkommene Entwicklungszustände erkannt, die im Laufe der Zeit entweder ohne Weiteres oder nach Veränderung ihres früheren Wohnortes und Wirthes zu vollständiger Ausbildung und zur Geschlechtsreife gelangten.

Auch die Lehre von den Blasenwürmern sollte unter dem Einflusse dieser Bewegungen in ein neues Stadium eintreten. Schon im Jahre 1842 versuchte es Steenstrup, der berühmte Entdecker des Generationswechsels (S. 111), die Selbstständigkeit derselben anzuzweifeln[1]. „Die Blasenwürmer, so sagt er, verrathen in vielfacher Rücksicht, dafs sie Ammengenerationen sind, und zwar besonders durch den Umstand, dafs man sie oft eingeschachtelt in einander antrifft. Vielleicht kennt man noch nicht einmal die vollkommenen Thiere dieser Abtheilung, aber jedenfalls ist es nicht unwahrscheinlich, dafs es ihnen mit der Zeit ergehen kann, wie es der ganzen Abtheilung der geschlechtslosen Trematoden (Cercaria, Leucochloridium u. a.) ergangen ist, dafs sie als frühere Entwicklungsstufen oder Generationen aus dem Systeme verschwinden müssen." Wefshalb Steenstrup es unterlassen hat, bei dem Gedanken an eine weitere Metamorphose der Blasenwürmer die Bandwürmer zu erwähnen, die denselben doch in mehrfacher Beziehung so ähnlich sind, wollen wir hier nicht untersuchen; wir wollen auch zugeben, dafs die Gründe, die derselbe für seine Ansicht anführt und den Leser ahnen läfst, weit davon entfernt sind, die Bedenken des Kritikers hinwegzuräumen. Aber den Scharfblick des grofsen Mannes müssen wir bewundern, der ahnungsvoll das Rechte erkennt, auch wo er aufser Stande ist, dasselbe zu beweisen.

---

[1]) Uebrigens hatte bereits Tyson an die Möglichkeit gedacht, dafs die Blasenwürmer blofse embryonale Formen eines andern Thieres seien — freilich nur, um eine solche Ansicht zu widerlegen. „Alii forsan magis in eam propendebunt sententiam, ut autument totum illud (i. e. vermis tunicis obvelatus) esse solummodo ovum aut embryonem alius insecti, formam suam nondum plane nacti, vesicamque caudalem esse quasi chorion, extimam vero, quae illam includit, tunicam amnion. Ac si quidem ullatenus tale quid perfecte detegere possent, ipse pariter eorum opinionem accederem. Verum dubio procul, si secus res se habeat, in majori numero non possit fieri, quin aliquae inveniantur perfectioni suae propriores." (L c. p. 438). Auch Redi war (vgl. oben S. 7) geneigt, die Finnen für Larvenzustände zu halten, und zwar von Leberegeln.

Schon nach wenigen Jahren nahmen diese Vermuthungen und Andeutungen von Steenstrup eine bestimmtere Gestalt an. Der Erste, der dieselben weiter verfolgte, war der verdienstvolle französische Helminthologe Dujardin, der (1845) in seiner „Histoire naturelle des Helminthes" die Finnen nicht nur ohne Bedenken für unvollständig entwickelte Thierformen erklärte, sondern sie auch geradezu als Jugendzustände von Bandwürmern in Anspruch nahm. Freilich glaubte derselbe, dafs nicht jeder Bandwurm einen Finnenzustand zu durchlaufen habe. Nur solche Bandwurmkeime sollten nach ihm zu Finnen werden, die zufälliger Weise in das Körperparenchym ihrer Wirthe, statt in den Darmkanal derselben gelangten. Unter dem Einflusse dieses ungewöhnlichen Aufenthaltsortes sollten dann, als abnorme Entwicklungserscheinungen, die eigenthümlichen Charaktere der Blasenwürmer an dem Bandwurmkeime sich hervorbilden [1]).

Eine weitere Begründung dieser Ansicht ist von Dujardin nicht versucht worden. Was derselbe über die Natur der Blasenwürmer äufsert, ist also eine Hypothese; aber diese Hypothese mufste sich um so mehr empfehlen, als sie zum ersten Male eine wissenschaftliche Erklärung der Eigenthümlichkeiten des Blasenwurmzustandes in Aussicht stellte. Alles das, was man früher sowohl für, als auch gegen die Bandwurmnatur der Blasenwürmer hervorgehoben hatte, schien in der Annahme, dafs diese Thiere gewisse Entwicklungszustände von Bandwürmern darstellten, seine Erledigung zu finden. Selbst gegen die — schon von Hartmann (S. 13) angedeutete — Möglichkeit einer Ausartung und Verirrung liefs sich a priori Nichts einwenden, zumal der eigenthümliche Zustand der sogenannten Schwanzblase bei den Finnen auf den ersten Blick wirklich mehr an eine pathologische, als eine normale Bildung erinnern mufste. Dazu kommt, dafs die Verbreitung der Helminthen ja nicht blofs eine active, sondern auch eine passive ist, eine solche also, bei der sich eine Menge der mannichfaltigsten Zufälligkeiten geltend machen. Wer wollte von vorn herein läugnen, dafs die Helminthen nicht eben so gut an ungünstige Locali-

---

[1]) „Les genres Cysticercus, Coenurus et Echinococcus ont, avec la partie antérieure du corps d'un Taenia armé d'une double couronne de crochets, une vésicule postérieure plus ou moins volumineuse. Il y a évidemment ici un développement anormal, une sorte de monstruosité, et on pourrait penser, dans certains cas, que ce sont des oeufs de ténias véritables qui, portés par la circulation dans l'éppaisseur même du tissu des mammifères, n'ont pu suivre les phases ordinaires de leur existence, d'autant plus que les Cystiques ne se voient que dans des kystes, au milieu des organes et des tissus chez les mammifères et que c'est aussi dans l'intestin de mammifères qu'on trouve plus particulièrement les ténias armés d'une double couronne de crochets." (L. c. p. 544). „Les cysticerques, comme nous l'avont dit déjà, semblent être une modification de ténias, lesquelles naissent par des oeufs ou autrement dans l'épaisseur même de tissus, ne peuvent y acquérir leur développement normal et doivent périr en quelque sorte à l'état d'embryon hypertrophié." (Ibid. p. 633).

täten gelangen und unter dem Einflusse der äufseren Verhältnisse nicht eben so gut (im Buffon'schen Sinne) „entarten“ könnten, wie die Hausthiere und Pflanzen?

Die hier entwickelten Ansichten erhielten um so mehr Gewicht und Anerkennung, als sich, fast gleichzeitig mit Dujardin, auch in Deutschland eine bedeutende Autorität, v. Siebold, in wesentlich gleicher Weise über die Blasenwürmer äufserte. Anfänglich schien sich v. Siebold der Steenstrup'schen Auffassung zuwenden zu wollen; wenigstens erklärte derselbe in seinem Lehrbuche der vergleichenden Anatomie (S. 111): „der Kopf der geschlechtslosen Blasenwürmer besitzt in seiner Form, seinen Saugnäpfen und seinem Hakenkranze eine solche frappante Aehnlichkeit mit dem Kopfe gewisser Bandwürmer, dafs man zu glauben versucht wird, die Blasenwürmer seien nichts Anderes, als unentwickelte und larvenartige Bandwürmer“, allein später (Art. Parasiten in Wagner's H. W. B. der Physiol. II[1]), S. 650 und 676) kam er, wie er selbst sagt, zu der bestimmtesten Ueberzeugung, dafs die Blasenwürmer „verirrte, unentwickelt gebliebene und ausgeartete Bandwürmer seien, deren Leib auf dem fremdartigen Boden zu einer Blase auswucherte, ohne Geschlechtsorgane zur Entwicklung zu bringen.“

v. Siebold wufste seinen Ansichten dadurch einen besonderen Nachdruck zu geben, dafs er nicht blofs im Allgemeinen an die Aehnlichkeit der Kopfbildung bei den Blasenwürmern und Bandwürmern erinnerte, sondern, an ein concretes Beispiel anknüpfend, die — schon den älteren Helminthologen, wie wir oben gesehen haben, sehr wohl bekannte — Uebereinstimmung in dem Kopfe der Mäusefinne und des Katzenbandwurmes hervorhob und mit Rücksicht auf diese Identität nun ohne Weiteres den Blasenwurm der Mäuse für einen verirrten und entarteten Katzenbandwurm erklärte. „Gewifs verirren sich, so sagt unser Autor (a. a. O. S. 650), häufig einzelne Individuen der Brut von Taenia crassicollis in Nagethiere und arten hier zu Cysticercus fasciolaris aus, können auch, nachdem ihre Wohnthiere von Katzen gefressen und sie selbst dann auf den rechten Boden übergepflanzt worden sind, unter Abstofsung ihrer entarteten Glieder zur normalen Gestalt der Taenia crassicollis zurückkehren und zur Geschlechtsreife gelangen. Durch eine ähnliche Entartung mögen auch junge Individuen der Taenia plicata, wenn sie sich aus dem Darme des Pferdes in dessen Bauchhöhle verirren, zu Cysticercus fistularis auswachsen. Ich bin ferner überzeugt, so fährt v. Siebold fort, dafs die von Rudolphi zur Gattung Anthocephalus gezählten Blasenwürmer nichts Anderes, als

---

[1]) Der zweite Band dieses Handwörterbuches trägt die Jahreszahl 1844, ist aber trotzdem später erschienen als Dujardin's hist. nat. des Helminthes mit der Jahreszahl 1845, so dafs das letztere Werk von v. Siebold mehrfach (auch in dem Lehrbuche der vergl. Anat.) citirt werden konnte. Wenn solches bei der Frage nach der Natur der Blasenwürmer nicht geschehen ist, so dürfen wir wohl daraus abnehmen, dafs v. Siebold seine Anschauungsweise selbstständig und unabhängig von Dujardin entwickelt hat.

auf ihren Wanderungen verirrte und ausgeartete Bothriocephalen oder Tetrarhynchen sind."

Die Blasenwürmer repräsentiren also nach v. Siebold, wie nach Dujardin, einen abnormen Entwicklungszustand; sie sind „hydropische Bandwürmer", deren Entstehungsweise v. Siebold durch die Annahme zu erklären suchte, dafs sich der hintere, sonst gegliederte Leib durch zu grofse Wasseranhäufung cylindrisch abgerundet und zu einer Blase ausgedehnt habe (a. a. O.). Wie wir aus diesen Worten entnehmen, glaubte v. Siebold also nicht an eine directe Entstehung der Blasenwürmer aus Bandwurmeiern, wie Dujardin, nicht an eine abnorme Metamorphose jener sechshakigen Embryonen, von denen er selbst (in Burdach's Physiolog. II, S. 201) die erste genauere Beschreibung geliefert hatte [1]), sondern an die Entartung eines förmlichen, bis zu einem bestimmten Grade bereits ausgebildeten Bandwurmes.

Es war kaum mehr, als eine Paraphrase dieser Ideen, die ich einige Jahre später (1848) in einem kleinen Aufsatze, „Beobachtungen und Reflexionen über die Entstehung der Blasenwürmer", Wiegmann's Arch. XIV, Th. I, S. 7, publicirte. In dem platten, schon von Hartmann und Tyson beobachteten Bande, das bei dem Cysticercus tenuicollis als eine scheinbare Verlängerung des Halses in die Schwanzblase hineinhängt, glaubte ich den Ueberrest des früheren, durch die zunehmende Wassersucht immer mehr von seinen Bedeckungen abgetrennten Bandwurmkörpers zu erkennen und somit denn auch einen directen Anhaltspunkt für die Richtigkeit der v. Siebold'schen Ansicht gefunden zu haben. Ich kannte leider eben so wenig, wie v. Siebold, die Beobachtungen von Göze, die unsere Hypothese zur Genüge widerlegen mufsten, und trug auch später (Archiv für physiol. Heilkunde 1852, Bd. XI, S. 404) eben so wenig, wie v. Siebold (Ztschft. für wiss. Zool. 1850, Bd. II, S. 220), ein Bedenken, dieselbe nochmals zu vertreten, obwohl die Beobachtungen von Göze inzwischen durch Guido Wagener (Enthelminthica. Dissert. inaug. Berol. 1848, p. 30) eine Bestätigung gefunden hatten.

Doch damals galt es einstweilen noch weniger die Frage nach der Entwicklungsweise der Blasenwürmer, als vielmehr die Frage nach der Identität der Blasenwürmer mit den Bandwürmern. So bedeutend auch die Autoritäten waren, die diese Ansicht in Dujardin und v. Siebold gewonnen hatte, so wahrscheinlich auch besonders v. Siebold dieselbe durch seinen Scharfsinn und seine Combinationsgabe zu machen gewufst hatte, so gab es doch immer noch Zweifler in Menge und diese selbst unter den ersten helminthologischen Notabilitäten. Hatte doch noch Niemand eigentlich den directen Nach-

---

[1]) Dafs die reifen Bandwurmeier bewegliche Embryonen enthielten, war bereits früher, durch Göze, nachgewiesen worden. In einzelnen Fällen hat Göze auch schon die Häkchen derselben gesehen, freilich ohne sie als solche zu erkennen (a. a. O. Tab. XXXII. B, Fig. 20).

weis geliefert, dafs die Blasenwürmer wirklich aus Bandwürmern oder Bandwurmeiern hervorgingen, dafs sie wirklich — was v. Siebold freilich nur für den Cyst. fasciolaris gelten lassen wollte — unter gewissen Umständen in normal entwickelte Bandwurmketten auswachsen (wie v. Siebold sagt, „gesunden“) könnten. So nahe es auch nach den Auseinandersetzungen v. Siebold's liegen mufste, diese Frage auf experimentellem Wege, durch Fütterungsversuche, zu prüfen [1]), war es dennoch unterblieben. Es war defshalb gewifs ein höchst glücklicher und zeitgemäfser Gedanke von Küchenmeister, solche Fütterungsversuche anzustellen. Das Resultat derselben war entscheidend. Es gelang (Prager Vierteljahrsschrift 1852 „Ueber die Umwandlung der Finnen in Tänien“), den Cysticercus pisiformis der Kaninchen im Darmkanal der Hunde in eine Tänienart mit ausgebildeten und geschlechtsreifen Gliedern d. h. in eine gewöhnliche Bandwurmkette zu verwandeln.

Was früher eine blofse, wenn auch immerhin höchst wahrscheinliche Hypothese gewesen war, die specifische Identität der Blasenwürmer mit den Bandwürmern, erschien jetzt als eine Thatsache, deren Richtigkeit billiger Weise um so weniger bezweifelt werden konnte, als die Küchenmeister'schen Experimente unverzüglich von andern Seiten und namentlich auch durch v. Siebold (de Cysticercorum in taenias metamorphosi. Dissert. inaug. Auct. Lewald, Wratislav. 1852; über die Verwandlung des Cysticercus pisiformis in Taenia serrata, Ztschrft. für wiss. Zool. 1853, Bd. IV, S. 400; über die Verwandlung der Echinococcusbrut in Tänien, ebendas. S. 409) bestätigt und erweitert wurden.

Küchenmeister begnügte sich übrigens nicht mit dem Nachweise, dafs die Blasenwürmer im Darmkanale geeigneter Thiere nach Verlust ihrer Schwanzblase zu Tänien auswachsen, sondern ging noch weiter. Er bestritt auch die Annahme, dafs die Blasenwürmer „verirrte und krankhaft entartete“ Bandwürmer seien und überhaupt einen abnormen Entwicklungszustand repräsentirten. Küchenmeister betrachtet die Blasenwürmer als Larven oder Puppen gewisser Bandwürmer; er hält die Schwanzblase derselben für ein provisorisches (zur Ernährung dienendes) Organ, das den Verhältnissen des Larvenlebens angepafst sei, und behauptet, dafs die betreffenden Bandwürmer ohne

---

[1]) Schon bei Göze finden wir die Idee solcher Fütterungsversuche angeregt : „Man müfste, sagt derselbe (a. a. O. S. 292) — oder vielmehr eigentlich sein Freund Wagler —, man müfste Taenias aus kaltblütigen Thieren auch wieder in solche und aus warmblütigen in ähnliche translociren, aus homogenen anfangs in homogene, nachher auch in heterogene. Dabei müfste man genau untersuchen, ob sich alsdann die Taenia ebenso arte, wie in der vorigen Gattung von Thieren, oder ob sie mehr oder weniger ausarte und nach Verschiedenheit ihres Wirthes auch andere Eigenschaften annähme, als sie nach ihrer ursprünglichen Abstammung haben sollte. (Pflanzen können nach Verschiedenheit des Bodens, des Klimas u. s. w. mehr oder weniger abarten, gröfser oder kleiner, fetter oder magerer, in der Gestalt ihrer Blumen, verändert werden).“

Ausnahme in ihrer Jugend als Blasenwürmer existirt hätten. Die Gründe, die Küchenmeister für seine Ansicht geltend machte, waren freilich weniger empirischer, als vielmehr, wie er selbst sagt, teleologischer Natur; sie stützten sich weniger auf Beobachtungen über die Entwicklung der Bandwürmer, als auf gewisse allgemeine Betrachtungen über die Natur des Finnenzustandes, die Zulässigkeit oder Unzulässigkeit der Theorie des Verirrens u. s. w.

Von anderer Seite war übrigens schon einige Jahre vor Küchenmeister eine ganz ähnliche Ansicht über die Blasenwürmer ausgesprochen, und zwar von van Beneden. In der vortrefflichen Monographie über die Bandwurmformen der Plagiostomen, mit der uns dieser unermüdliche Beobachter beschenkt hat, werden die Blasenwürmer gleichfalls als larvenartige Jugendzustände (Scolices v. Ben.) von Taenien in Anspruch genommen und mit den Anthocephalusformen der Tetrarhynchen verglichen. „Si on examine attentivement les jeunes Taenias et les Cysticerques, en les comparant avec les Céstoides précédents, on acquiert bien vite la certitude que les Cysticerques sont les Scolex des Taenias et que leur vésicule correspond exactement à la vésicule de quelques Tetrarhynches.“ (Les vers Céstoides ou Acotyles. Brux. 1850, p. 83). Leider vermissen wir aber auch bei van Beneden eine eigentliche empirische Begründung dieser Ansicht. Die ersten Jugendzustände der Bandwürmer, die für die Entscheidung der vorliegenden Frage gerade am allerwichtigsten erscheinen, sind demselben vollkommen entgangen. van Beneden läfst aus den Eiern der Cestoden ohne Weiteres den sogenannten Bandwurmkopf (Scolex) hervorgehen und diesen dann, je nach den äufseren Umständen, entweder sogleich oder erst später, nach einer längeren oder kürzeren Zeit der Ruhe, durch Gliederbildung in den eigentlichen Bandwurm (Strobila) sich verwandeln. Das Erstere geschieht, nach van Beneden, dann, wenn der Bandwurmkeim gleich von Anfang an in den Darm eines Thieres geräth, in dem sich derselbe ohne Unterbrechung entwickeln kann. Im andern Falle geht die Entwicklung zunächst nur bis zur Bildung des Kopfes, den schon Steenstrup (a. a. O.) mit Recht als selbstständiges Individuum, als Amme der übrigen sogenannten Glieder (Geschlechtsthiere, Proglottides), gedeutet hatte. Der vordere Theil dieses Kopfes senkt sich dann in sein hinteres aufgeblähtes Ende hinein: der Scolex wird dadurch zu einem Cysticercus oder einer andern cysticercen Thierform [1]).

---

[1]) „Un Ténia peut fort bien, je pense, acquérir son complet développement sans prendre la forme vésiculeuse, mais il faut pour cela que le germe soit déposé dans une cavité intestinale. Il en est absolument de même des Tétrarhynches. Ici aussi le corps devient tout vésiculeux, hors de proportion avec le volume de la tête et des bothridies quand le germe reste déposé dans les replies péritonéaux des poissons. Les Cysticerques restent de même dans le péritoine et les muscles, et je pourrai même ajouter, que les Cercaires sont aussi dans le même cas. La queue des Cercaires correspond à la vésicule des Cysticerques et de Scolex; ille tombe à une certaine époque du développement chez les uns comme chez les autres.“ (L. c. p. 84).

Was van Beneden über die Entstehung der Blasenwurmformen mittheilt, ist übrigens nicht direct beobachtet, sondern combinirt und erschlossen. Es ist eine Hypothese, die schon durch die oben angeführten Beobachtungen von Göze eben so schlagend widerlegt wird, wie die v. Siebold'sche Angabe einer nachträglicher Entstehungsweise der Schwanzblase durch hydropische Entartung. Aber auch die weitere Behauptung, dafs ein Bandwurm in dem Darmkanale seines Wirthes alle die einzelnen Phasen seiner Entwicklung durchlaufen könne, entbehrt der Begründung. Schon v. Siebold hatte in seiner schönen Abhandlung „über den Generationswechsel der Cestoden" (Ztschft. für wiss. Zool. II, S. 198) das Gegentheil bewiesen. Seit den Auseinandersetzungen dieses Forschers dürfen wir als ausgemacht ansehen, dafs die Cestoden ihre Entwicklung ganz constant in verschiedenen Wirthen durchlaufen, dafs sie in Form von einfachen (vier- oder) sechshakigen Embryonen, noch eingeschlossen in die Eihüllen, auswandern[1]) und erst später wieder in ihre ursprünglichen Wirthe zurückkehren, nachdem sie inzwischen die Bildung des sogenannten Bandwurmkopfes angenommen haben. Auf welche Weise diese Umwandlung des Embryo in einen Bandwurmkopf geschieht, mufste v. Siebold freilich noch unentschieden lassen. Aber so viel hat derselbe aufser Zweifel gestellt, dafs sie im Inneren anderer Thiere vor sich geht, und zwar solcher Thiere, die den späteren Wirthen zur Nahrung dienen (oder doch mit der Nahrung derselben verschluckt werden).

Die Lücke, die v. Siebold gelassen hatte, sollte bald ausgefüllt werden. Schon nach kurzer Zeit wurden wir durch die Beobachtungen von Stein (Ztschft. für wiss. Zool. 1853, IV, S. 205) dahin belehrt, dafs der Embryo der Bandwürmer nach der Uebertragung in den Darm eines Thieres (Stein beobachtete diesen Vorgang bei dem Mehlkäfer) aus seinen Eihüllen hervorbreche, die Wandungen des Darmes durchbohre und sich sodann nach Verlust seiner Häkchen in der Leibeshöhle einkapsele. Anfänglich hat der eingekapselte Embryo noch die frühere einfache Gestalt, aber später beginnt im Inneren desselben die Anlage des Bandwurmkopfes, der nach seiner Ausbildung genau dasselbe Verhältnifs zu dem Embryonalkörper hat, wie der Kopf eines Cysticercus zu der sogenannten Schwanzblase. Nach der Analogie dieses Vorganges konnte Stein demnach mit vollem Rechte behaupten, „dafs ein Cysticercus nichts weiter, als das zweite, auf den Embryonalzustand folgende Entwicklungsstadium eines Bandwurmes darstelle" und eben so wenig, wie die encystirten Bandwürmer des Mehlkäfers oder die von v. Siebold entdeckten encystirten Bandwürmer der Wegeschnecke (a. a. O. S. 202) erst nachträglich durch Einstülpung des Kopfes in die Schwanzblase ihre eigenthümliche Form

[1]) In manchen Fällen (besonders bei marinen Formen) scheint diese Auswanderung übrigens schon vor Entwicklung des Embryo stattzufinden.

annähmen. Hätte Stein die Beobachtungen von Göze und Wagener gekannt, so würde er in diesen eine vollständige Bestätigung seiner Behauptung gefunden haben.

Dafs diese Beobachtungen von Stein nicht blofs für das Genus Taenia, sondern für alle Cestoden maafsgebend seien, kann nach den umfassenden Untersuchungen Guido Wagener's, die uns in ihren Hauptresultaten gleichfalls schon im Jahre 1852 (Froriep's Tagesber. Zool. III, S. 65) mitgetheilt wurden, aber erst seit Kurzem ausführlich, in den Verhandl. der K. L.-C. Academie Bd. XXIV, Supplem. 1854, vorliegen, keinen Augenblick bezweifelt werden. Nach den Beobachtungen dieses trefflichen Forschers besitzt jeder Bandwurm vor seiner vollständigen Ausbildung einmal einen Zustand, in dem er einem Cysticercus analog ist. Der Kopf (Scolex) entsteht überall im Innern des frühern Embryonalkörpers, und bleibt von diesem (der sogenannten Schwanzblase) so lange umhüllt[1], bis der Wurm an den Ort seiner definitiven Bestimmung gelangt ist. Als cysticerce Larve lebt derselbe in den verschiedensten parenchymatösen Organen, als freier Scolex (oder Strobila) dagegen ausschliefslich im Darme und zwar meist bei andern Thieren, als den frühern Wirthen.

Ueber die embryonale Natur der Blasenwürmer war somit in unwiderleglicher Weise entschieden[2]. Aber die Möglichkeit eines abnormen Entwicklungszustandes war dadurch noch nicht ausgeschlossen. Die Anwesenheit einer wässerigen Flüssigkeit zwischen Scolex und Schwanzblase, die die echten Blasenwürmer so auffallend auszeichnet und den Hydatiden so ähnlich macht, könnte sich ja vielleicht immer noch auf einen solchen abnormen Zustand zurückführen lassen.

G. Wagener hat die Frage nach der normalen oder abnormen Natur der Blasenwürmer nicht besonders erörtert, giebt aber doch an verschiedenen Stellen seiner Abhandlung deutlich zu erkennen, dafs er letztere mit van Beneden und Küchenmeister als ganz normale Entwicklungszustände betrachtet. Anders urtheilt dagegen Stein, der — offenbar unter dem Einflusse der v. Siebold'schen Lehre — die Finnen durch „Anhäufung hydropischer Flüssigkeit im Hinterleibe" aus den gewöhnlichen Formen der

---

[1]) v. Siebold ist allerdings geneigt, die Schwanzblase der bei den kaltblütigen Thieren schmarotzenden cysticercen Cestoden nur als hinteres Kopfende zu betrachten, indessen werden wir uns später davon überzeugen, dafs dieselbe, wie die Schwanzblase der echten und eigentlichen Cysticercen, ein besonderes, von dem Kopfe ganz verschiedenes Gebilde darstellt, das gleich dieser Schwanzblase bei dem Uebergange in den gegliederten Bandwurmzustand abgestofsen wird. (Auch Küchenmeister möchte die echten Blasenwürmer als „Schwanzblasenbesitzer" den analogen Formen der übrigen Tänien, den „Schwanzblasenentbehrern", gegenüberstellen. Wiener Wochenschrift 1854, S. 649).

[2]) Huxley läfst die Blasenwürmer freilich noch 1854 durch Zurückziehen des Kopfes in das blasig erweiterte Hinterleibsende ihren Ursprung nehmen. Ann. of nat. hist. Vol. XIV, p. 383.

Bandwurmlarven entstehen läfst, dieselben auch noch fortwährend als „krankhaft entartet" bezeichnet und sogar vermuthet, „dafs sie sich nicht mehr zu einer entwickelten Bandwurmform zu erheben vermöchten" (a. a. O. S. 211). Auch v. Siebold glaubte seine frühere Ansicht im Wesentlichen immer noch festhalten zu können, obgleich er natürlicher Weise die embryonale Natur der Blasenwürmer anerkannte. Die einzige Concession, die er machte, bestand darin, dafs er in seiner Definition des Finnenzustandes als einer „krankhaften Entartung" den Ausdruck „krankhaft" fallen liefs — freilich nur „um die Bezeichnung entartet desto fester zu halten" (Ztschft. für wiss. Zool. IV, S. 407). „Ich mufs gestehen, so fährt derselbe fort, dafs ich nicht einsehen kann, warum man sich dagegen sträubt, bei Würmern die Möglichkeit von Ausartungen in Form und Gestalt anzunehmen, da man doch bei höhern Thieren die durch ungewohnte klimatische Verhältnisse und veränderte Nahrungsmittel herbeigeführten Ausartungen ohne alle Beanstandung als solche anerkennt. Dafs diese Ausartungen nach bestimmten Gesetzen zu Stande kommen und in bestimmter Form immer wiederkehren, lehren uns die Racenbildungen der Hausthiere. Wenn bei manchen dieser Racen übermäfsige Absonderung von Hornsubstanz durch Haarwuchs, bei andern ungewöhnliche Ausscheidung von Fettsubstanz als Fettsucht erfolgt, warum soll nicht in gewissen niedern Thieren, welche von ihrem gewöhnlichen Lebenswege abweichen, durch den Einflufs ihrer veränderten Umgebung eine Anhäufung von seröser Flüssigkeit als Wassersucht eintreten können?"

Auch in der neuesten Schrift v. Siebold's „über Band- und Blasenwürmer" 1854 begegnen wir (S. 64) genau derselben Auffassung. Die Kritik, die Küchenmeister bei mehrfachen Gelegenheiten (namentlich in seiner Abhandlung „über die Cestoden im Allgemeinen" 1853) über dieselbe verhängt, ist aufser Stande gewesen, das Urtheil unseres berühmten Münchener Helminthologen zu ändern [1]), obwohl sonst viele Forscher, und unter diesen auch manche frühere Anhänger der Dujardin'-Siebold'schen Lehre, wie ich selbst, inzwischen einer andern Ansicht geworden sind.

[1]) Offen gestanden, will es mir übrigens scheinen, als wenn der Standpunkt v. Siebold's im Laufe der Jahre denn doch allmählich weit mehr verändert sei, als von demselben zugegeben wird. Mit der Anerkennung der embryonalen Natur der Blasenwürmer, dem Zugeständnisse also, dafs die Schwanzblase derselben ein Gebilde darstellt, dessen Existenz in dem Entwicklungsplane der Bandwürmer begründet ist und keineswegs durch einen pathologischen Procefs erzeugt wird, ist die frühere v. Siebold'sche Lehre meines Erachtens um mehr als „um Einiges modificirt" worden. Man braucht nur das, was v. Siebold heute (Band- und Blasenwürmer S. 63) über die Entstehung der Blasenwürmer sagt, mit dem zu vergleichen, was er früher (s. S. 21) gelehrt hatte, um alsbald einzusehen, dafs die Meinungsverschiedenheiten zwischen ihm und Küchenmeister nur noch sehr unbedeutender Natur sind. Statt Thatsachen sind es heute fast blofs noch bestimmte Schlagwörter nnd deren Nebenbegriffe, um die es sich handelt. Und auch hier würde gewifs schon längst eine Einigung erzielt sein, wenn der Streit zwischen diesen beiden, um unsere Kenntnisse von den Cestoden so hochverdienten Männern nicht gleich von Anfang an — gewifs zum grofsen Leidwesen eines Jeden — eine gewisse persönliche Färbung angenommen hätte.

An einer spätern Stelle werden wir Gelegenheit finden, auf diese Frage von der normalen oder abnormen Beschaffenheit der Blasenwürmer nochmals zurückzukommen. Hier, wo uns zunächst nur der historische Entwicklungsgang interessirt, den unsere Kenntnisse von den Blasenwürmern genommen haben, würde es zu weit führen, einen Gegenstand zu prüfen, der noch nicht, oder doch wenigstens in den Augen Vieler noch nicht abgeschlossen ist. So viel ist übrigens ausgemacht, dafs die Annahme einer Entartung bei den Blasenwürmern nur eine hypothetische Annahme ist, die durch eine Berufung auf die Möglichkeit eines solchen Vorgangs im Allgemeinen noch keineswegs bewiesen wird. Es handelt sich nicht darum, ob die Eingeweidewürmer überhaupt entarten können, sondern darum, ob die Blasenwürmer entartet sind. Und das kann, glaube ich, nur dadurch bewiesen werden, dafs es gelingt, neben den Blasenwürmern, die nach jener Ansicht einen abnormen Zustand repräsentiren, auch die normalen cysticercen Entwicklungszustände der betreffenden Bandwurmarten — denn, wohl verstanden, sind es immer nur gewisse Bandwurmformen, die uns das Bild von Blasenwürmern vorführen — aufzufinden. Ohne diesen Nachweis kann die Hypothese von der Entartung und der Wassersucht der Blasenwürmer heutigen Tages schwerlich noch auf eine längere Anerkennung rechnen.

Die Erkenntnifs von der embryonalen Natur der Blasenwürmer stützte sich anfänglich nur auf die morphologische Uebereinstimmung derselben mit gewissen unzweifelhaften Larvenzuständen anderer Bandwürmer. Es mufste nun aber noch weiter darauf ankommen, auch durch directe Erfahrungen die Richtigkeit dieses Verhältnisses zu prüfen, mit andern Worten den Nachweis zu führen, dafs die Eier der betreffenden Bandwürmer sich wirklich zunächst zu Blasenwürmern entwickelten. Wiederum war es Küchenmeister, der, zuerst allein (Günsburg's Ztschft. f. kl. Vortr. 1853, Nov.) und später — im Auftrage der königl. sächs. Regierung — gemeinschaftlich mit Professor Haubner, diesen Nachweis lieferte. Es gelang demselben (vgl. Gurlt's Magazin für Thierarzneikunde, Jahrg. 1854 und 1855), durch Verfütterung gewisser Bandwurmeier [1]) an geeignete Thiere fast alle bekannten Blasenwurmformen, den Coenurus (mittelst Taenia Coenurus), Cysticercus pisiformis (mittelst Taenia serrata), Cysticercus tenuicollis (mittelst Taenia e Cyst. tenuicolli), Cysticercus cellulosae (mittelst Taenia Solium), zum Theil in massenhaftester Weise zu erzeugen. Ich selbst hatte schon vor Küchenmeister ein ähn-

[1]) Schon Göze hat den Vorschlag gemacht, solche Fütterungsversuche mit Bandwurmeiern vorzunehmen (a. a. O. S. 291) und auf diese Weise, wo möglich, eine neue Generation von Bandwürmern zu erziehen. Pallas will einen derartigen Versuch sogar mit Glück angestellt haben. „Ich brachte, so sagt er (Neue Nord. Beitr. I, S. 58), einige rothe Eier des kleinen Kettenwurms (T. canina) durch eine kleine Wunde in den hohlen Leib eines jungen Hundes und fand nach Verlauf eines Monates wirklich einige kleine Bandwürmer zwischen den Eingeweiden, nicht einen Zoll lang und mit sehr kurzen Gliedern.“ (?)

liches Experiment eingeleitet und konnte fast gleichzeitig mit demselben (Gurlt's Magaz. 1854, S. 258 u. Ztschft. für wiss. Zool. 1854, IV, S. 139) über die künstliche Erziehung des Cyst. fasciolaris aus den Eiern der Taenia crassicollis berichten. Nachdem auch zahlreiche spätere Wiederholungen dieser Experimente von van Beneden, Eschricht, Röll, mir u. A. beständig dasselbe Resultat geliefert [1]) haben, dürfen wir jetzt wohl die Frage nach dem genetischen Verhältnisse der Band- und Blasenwürmer im Allgemeinen als erledigt ansehen [2]).

Wie nun aber in unserer Erkenntnifs niemals ein Stillstand ist, und jede gelöste Frage zu neuen Fragen, jede abgeschlossene Untersuchung zu neuen Untersuchungen veranlafst, so auch hier. Jetzt, nachdem wir wissen, dafs das Ei eines Bandwurmes zu einem Blasenwurm wird, jetzt entsteht die weitere Aufgabe, die Schicksale dieses Eies und seine Entwicklung durch alle einzelne Phasen hindurch zu verfolgen. Was wir bislang hierüber erfahren haben, zeigt uns kaum mehr, als die äufsersten Umrisse aus der Lebensgeschichte dieser Parasiten. Die Vorgänge, die zwischen dem ersten Embryonalzustande der Bandwürmer und der Form des ausgebildeten Blasenwurmes liegen, sind noch so gut wie unbekannt, und eben so auch die Wege und Wanderungen, durch welche die Blasenwürmer oder vielmehr die Bandwurmembryonen an ihre, meist so tief versteckten Wohnplätze gelangen.

Auf experimentellem Wege, durch methodisch fortgesetzte Fütterungsversuche, müssen sich diese neuen Aufgaben lösen lassen, und auf diesem Wege, durch mehrjährige, vielfach abgeänderte Experimente sind denn auch zumeist die nachstehenden Resultate gewonnen worden [3]).

---

[1]) So sandte Küchenmeister — um hier nur ein Beispiel anzuführen — eine Anzahl reifer Taenia Coenurus an v. Beneden nach Löwen, Eschricht in Kopenhagen und an mich hierher nach Giefsen. An allen drei Orten wurden nach Ankunft der Würmer Fütterungsversuche angestellt, und an allen drei Orten wurden die gefütterten Lämmer innerhalb der dritten Woche drehkrank. Vgl. Gurlt's Magaz. 1854, S. 504.

[2]) Trotzdem giebt es freilich immer noch Gelehrte, wie Diesing (Ber. der Wiener Academie 1853, X, S. 42) u. A., die ein Bedenken tragen, die Blasenwürmer als Jugendzustände von Bandwürmern anzuerkennen. (Vgl. auch Valenciennes, Cpt. rend. 1855, T. XL, p. 1000.) Aber wann wäre jemals die Wahrheit ohne Widerspruch zur Geltung gekommen?

[3]) Eine vorläufige Uebersicht über die hauptsächlichsten dieser Resultate ist von mir bereits in den Nachträgen und Berichtigungen zu dem ersten Bande von van den Hoeven's Handbuch der Zoologie, Leipz. 1856, S. 80 publicirt worden. Ueber die Entwicklung der Cysticercen vgl. ferner meine Mittheilungen in den Annal. des sc. natur. 1855, T. III, p. 351. (Ein Vortrag über die Entwicklungsgeschichte der Bandwürmer auf der Göttinger Naturforscherversammlung, 1854, in dem ich bereits über einige zwanzig Fütterungsversuche und deren Erfolg referiren konnte, ist mit dem amtlichen Berichte dieser Versammlung bisher noch nicht zur Veröffentlichung gekommen.)

Zoologische Bemerkungen

über die Blasenbandwürmer

im Allgemeinen.

Mit dem Namen „Blasenbandwürmer" bezeichne ich diejenigen Cestoden, deren Jugendzustände früher als Blasenwürmer (Cysticercus, Coenurus, Echinococcus) beschrieben wurden. Sie gehören zu dem Genus Taenia und schmarotzen als ausgebildete Geschöpfe ohne Ausnahme, so viel wir bis jetzt wissen, in dem Darmkanale gewisser Säugethiere.

Dafs der Blasenwurmzustand keineswegs, wie man früher wohl annahm, eine diesen Thieren ausschliefslich zukommende Entwicklungsphase darstellt, ist schon in dem vorausgehenden historischen Theile unserer Abhandlung hervorgehoben worden, und wird bei einer spätern Gelegenheit nochmals zur Erörterung kommen. Das Einzige, was die Jugendzustände unserer Blasenbandwürmer (und zwar zunächst die Cysticercusformen derselben) vor den entsprechenden Zuständen der übrigen Cestoden voraus haben, ist ihre Gröfse [1]) und die Ansammlung einer wässerigen Flüssigkeit zwischen Kopf und Schwanzblase. Die Schwanzblase der echten Blasenwürmer erreicht eine sehr viel gröfsere Entwicklung, als die Schwanzblase der cysticercen Bildungszustände bei den übrigen Cestoden und gewinnt sogar in manchen Fällen (bei Coenurus und Echinococcus) die Fähigkeit einer fortwährenden Prolification, durch welche die betreffenden Geschöpfe zu Bildungen werden, die sich zu den übrigen Blasenwürmern in derselben Weise verhalten, wie zusammengesetzte Thiere zu einfachen Individuen.

---

[1]) Diesing sah einen Cysticercus tenuicollis von fast 1′ Länge und 4″ Durchmesser (aus dem Schweine). Systema helminth. Vol. I, p. 488 Anm.

Um diese Eigenthümlichkeiten der echten Blasenwürmer in ihr rechtes Licht zu stellen, müssen wir zunächst daran erinnern, dafs auch die übrigen cysticercen Entwicklungsformen der Cestoden in Betreff ihrer Gröfse und der Beschaffenheit ihrer Schwanzblase mannichfache Verschiedenheiten darbieten. In der Regel bleiben dieselben allerdings nun klein und unscheinbar, aber daneben giebt es andere, besonders unter den Tetrarhynchen (Anthocephalus), die zu einer ganz erklecklichen Gröfse heranwachsen und sich dann den echten Blasenwürmern um so mehr an die Seite setzen lassen, als ihre Schwanzblase dabei eine weiche und durchscheinende Beschaffenheit darbietet. Dieser letztere Umstand ist um so wichtiger, als es auch echte Blasenwürmer giebt, wie z. B. Cysticercus pisiformis, die sich in ihrer Jugend ganz ähnlich verhalten[1]) und erst in einer verhältnifsmäfsig sehr späten Zeit „an Hydropsie erkranken". Unter den tropischen Cysticercen scheint es selbst Arten zu geben, bei denen eine solche parenchymatöse Bildung der Schwanzblase beständig bleibt (Cysticercus crispus).

Auch die Prolification der Coenuren und Echinococcen dürfen wir nicht allzu hoch veranschlagen. Wir werden uns bei einer spätern Gelegenheit davon überzeugen, dafs der Uebergang des Embryonalzustandes in den Blasenwurmzustand bei allen Cestoden ohne Ausnahme durch eine Prolification herbeigeführt wird. Die Auszeichnung der Coenuren und Echinococcen besteht nur darin, dafs sich diese Prolification, die sonst nur eine einmalige ist, im Laufe der Entwicklung und der Gröfsenzunahme mehrfach wiederholt.

Was das Vorkommen und den Aufenthalt der Blasenwürmer betrifft, so leben dieselben ausschliefslich in warmblütigen Thieren, vorzugsweise Säugethieren[2]), bei denen sie, meist von besonderen zellgewebigen Kapseln oder Bälgen umschlossen, in den verschiedensten Organen (Leber, Lunge, Netz, Muskeln u. s. w., auch wohl frei in den Körperhöhlen) angetroffen werden. Eine jede Blasenwurmart hat ihre besonderen Lieblingssitze und in der Regel ihre eigenen Wirthe, obwohl die meisten derselben gelegentlich auch in andern Organen und in andern Thieren vorgefunden werden. Am häufigsten unter allen Organen wird die Leber von Blasenwürmern heimgesucht, während dagegen der Darmkanal, wenigstens der Innenraum des Darmkanales[3]), in allen Fällen von

---

1) Ich vermuthe fast, dafs die von Diesing unter dem Gen. Piestocystis neu beschriebenen Arten nur derartige Jugendzustände darstellen. (Gleiches dürfte vielleicht für Diesing's Ligula reptans gelten.)

2) Bei den Vögeln ist bisher — wenn wir von Diesing's Piestocystis variabilis und Ligula reptans absehen — erst ein einziges Mal, von v. Siebold, ein Blasenwurm, und zwar ein Echinococcus (E. gallopavonis) beobachtet. Leider beschränkt sich die Mittheilung über diesen interessanten Fund auf eine einfache, kurze Notiz im Arch. für Naturgesch. 1837, II, S. 266.

3) In einigen sehr seltenen Fällen sind Blasenwürmer (Echinococcus) in der Wand des Darmkanales angetroffen.

denselben verschont bleibt[1]. Ein Gleiches gilt auch von den cysticercen Entwicklungszuständen der übrigen Cestoden, soweit diese in kaltblütigen Wirbelthieren vorkommen. Anders dagegen bei den Wirbellosen, bei denen sich diese Parasiten freilich gleichfalls beständig aufserhalb des Darmkanales finden, aber keineswegs mehr mit besonderer Vorliebe die Leber bewohnen. (Die ausgebildeten Bandwürmer werden bekanntlich nur im Darmkanale[2]) der Wirbelthiere angetroffen.)

Zu den Lieblingswirthen der Blasenwürmer gehören vor allen andern die pflanzenfressenden Thiere, besonders aus den Ordnungen der Nager und Wiederkäuer, während die ausgebildeten Blasenbandwürmer ausschliefslich, so weit wir sie kennen, bei den Raubthieren, die sich von jenen Pflanzenfressern ernähren, und dem omnivoren Menschen (Taenia Solium) vorkommen.

Die Zahl der den Zoologen bekannten Blasenwurmarten beläuft sich auf etwa 20—25[3]), doch ist kaum die Hälfte derselben in genügender Weise beschrieben. Die Angaben der Beobachter beschränken sich in fast allen Fällen auf den Wohnort der betreffenden Parasiten, so wie auf die Gestalt und Gröfse ihrer Schwanzblase. Die Haken, deren Bildung für die Unterscheidung der einzelnen Arten am wichtigsten ist, sind fast völlig unbeachtet geblieben und auch bei den ausgebildeten Cestoden erst in neuester Zeit zu einem Gegenstande genauerer Untersuchungen geworden.

Unter diesen Umständen ist es denn einstweilen noch unmöglich, eine vollständige Reduction der bekannten Blasenwürmer auf die zugehörenden Tänien vorzunehmen. Vor der Hand müssen wir uns fast ausschliefslich damit begnügen, bei solchem Versuche die häufigeren Arten, die dem Beobachter fast täglich zu Gebote stehen, in's Auge zu fassen. Am entscheidendsten sind hierbei natürlich die Resultate von künstlichen Fütterungsversuchen, und zwar eben so wohl mit Blasenwürmern, um diese in ausgebildete Bandwurmcolonieen umzuwandeln, als auch mit den betreffenden Bandwurmeiern, um die Brut derselben zu neuen Blasenwürmern zu erziehen. Aber solche Fütterungsversuche sind nicht immer möglich, und dann wird auch schon eine

1) Herr Vogt weifs das freilich anders — und natürlich besser. Er läfst (Physiol. Briefe. 2. Aufl. S. 470) die Blasenwürmer „meist in dem Darme“ vorkommen.

2) Ich besitze freilich eine Taenia (inermis) aus der Gallenblase von Hyrax, doch dürfte es fraglich sein, ob dieser Fundort constant ist. Ebenso fand ich einmal eine völlig entwickelte Taenia pectinata (mit Embryonen in den reifen Gliedern) in der Leibeshöhle des Kaninchens — auch Göze erwähnt solche Beispiele, a. a. O. S. 364 —, allein wohl nur in Folge einer ungewöhnlichen Auswanderung, wie solche mitunter auch bei T. Solium vorkommt.

3) Diesing zählt in seinem Systema helminthum 2 Echinococcus, 1 Coenurus, 16 Cysticercus und 6 Piestocystisarten, im Ganzen also 25, mit 10 Species inquirendae.

nähere Untersuchung und Vergleichung, besonders des Hakenapparates, zur Feststellung der genetischen Beziehungen zwischen den einzelnen Blasenwürmern und Bandwürmern ausreichen. Allerdings bedarf es dabei einiger Aufmerksamkeit und Uebung, um keine Fehlgriffe zu thun, allein bei der Mehrzahl der Arten sind die Zahlenverhältnisse, Gröfsen und Formen der Haken so auffallend verschieden und (vgl. Tab. II, Fig. 1, a — y) so charakteristisch, dafs eine Verwechselung und eine Zusammenstellung verschiedener Arten kaum möglich ist.

Was mich in dieser Beziehung meine eigenen Untersuchungen gelehrt haben, ist in der folgenden Uebersicht mit den Beobachtungen Küchenmeister's (u. Haubner's), v. Siebold's und van Beneden's zusammengestellt.

			Nach Identität der Haken.	Nach Fütterungsversuchen mit Finnen.	mit Eiern.
Cysticercus fasciolaris Muris	=	Taenia crassicollis Felis	v. S. K. Lt.	K. Lt.	Lt.
Cysticercus pisiformis Leporis	=	Taenia serrata Canis	K. Lt.	K. v. S. v. B. Lt.	K. Lt.
Cysticercus tenuicollis Rumin.	=	Taenia e Cyst. tenuicolli Canis (T. marginata Lupi?)	K. Lt.	K. v. S.	K. Lt.
Coenurus cerebralis Ovis	=	Taenia Coenurus Canis	K. Lt.	v. S. K. Lt.	K. Lt. v. B.
Cysticercus cellulosae Suis	=	Taenia Solium Hominis	K. Lt.	K. Lt.	v. B. K. Lt.
Cysticercus longicollis Hypudaei	=	Taenia crassiceps Vulpis	Lt. [1]	Lt.	
Cysticercus innom. Hypudaei [2]	=	Taenia tenuicollis Mustelae	K. Lt.		
Echinococcus veterinorum (scolicipariens Küch.) Rumin.	=	Taenia Echinococcus Canis	K. Lt.	v. S. K.	

Das voranstehende Verzeichnifs enthält ein Paar Bandwurmformen, die den ältern Helminthologen unbekannt waren oder von denselben doch wenigstens nicht als eigene Species unterschieden wurden. Aufser der Taenia Echinococcus [3]) gehört dahin namentlich

---

[1]) Die Uebereinstimmung in der Bildung des Hakenapparates ist so vollständig, dafs die Identität der betreffenden Thiere schon auf den ersten Blick einleuchtet. Ich würde dieselbe für ausgemacht ansehen, auch wenn ich meine Behauptung nicht weiter (durch die Resultate eines Fütterungsversuches) beweisen könnte.

[2]) Der Cysticercus der Taenia tenuicollis ist von Küchenmeister entdeckt worden. Er lebt in den Gallengängen der Feldmaus. Die Bestimmung der zugehörenden Taenia rührt von mir her. (Küchenmeister hatte dieselbe auf den mir freundlichst überlassenen Präparaten als T. elliptica? bezeichnet.) Es standen mir freilich nur ein paar Köpfe zu Gebote, aber die Haken derselben stimmen genau mit der von Dujardin gelieferten Zeichnung (Vgl. Histor. natur. des helminth. Pl. XII, B. 2 und unter den Abbildungen unserer Abhandlung Tab. II, Fig. 1, t). Ebenso pafst auch die sonstige Beschreibung, soweit ich diese controlliren konnte.

[3]) Die T. Echinococcus hielt Rudolphi, der sie einmal beobachtete (Entozoor. hist. nat. I, p. 411) für eine junge, eben durch Generatio aequivoca entstandene T. cucumerina, Röll für den ersten Jugendzustand der T. serrata (Verh. der med.-physikal. Gesellsch. zu Würzburg 1852, S. 51).

die T. e Cysticerco tenuicolli und die T. Coenurus, die beide wegen ihres Aufenthaltes und ihres Aussehens früher wohl mit dem gewöhnlichen grofshakigen Hundebandwurme, der T. serrata (e Cyst. pisiformi), zusammengeworfen wurden. Aber schon Küchenmeister hat darauf aufmerksam gemacht, dafs diese letzteren drei Bandwurmformen als eigene Arten von einander zu unterscheiden seien (Gurlt's Mag. 1854, S. 367), und ich mufs, nach meinen Untersuchungen, demselben völlig beistimmen. Nicht blofs, dafs ihre Haken in Gröfse, Form und Zahl eine Reihe von ganz constanten Verschiedenheiten darbieten — wie eine Vergleichung der auf Tab. II mit Hülfe des Gerling'schen Zeichenapparates entworfenen Abbildungen in Betreff der Form wohl zur Genüge nachweist[1] —, auch nicht blofs, dafs die Entwicklung der gegliederten sogenannten Strobilaformen in mehrfacher Beziehung differirt; noch überzeugender spricht für die Verschiedenheit dieser Arten der (auch schon von Küchenmeister hervorgehobene) Umstand, dafs es unmöglich ist, die verschiedenen Blasenwurmformen derselben in beliebiger Weise durch Verfütterung von einerlei Eiern zu erzeugen. Wie ich durch eine specielle Darlegung meiner Fütterungsversuche nachher beweisen werde, produciren nämlich die Eier der Taenia serrata vera wohl den Cysticercus pisiformis, aber niemals den Coenurus oder den Cysticercus tenuicollis, wie es doch bei einer wirklichen Identität jener Arten nothwendig sein müfste. Ebenso die Eier von T. Coenurus wohl den Drehwurm, aber nicht den Cyst. pisiformis der Kaninchen u. s. w. Dazu kommt endlich noch das Resultat meiner embryologischen Untersuchungen, nach denen auch die Vorgänge der Cysticercusbildung bei den betreffenden Arten, wenigstens bei T. serrata und T. Coenurus, in einiger Beziehung von einander abweichen.

Es dürfte vielleicht nicht einmal nöthig sein, die Verschiedenheit dieser drei Bandwurmarten mit so ausdrücklichen Worten hervorzuheben, wenn sich nicht neuerdings eine bedeutende Autorität, ich meine v. Siebold, in sehr bestimmter Weise für die specifische Uebereinstimmung derselben ausgesprochen hätte. Dieser Helminthologe, derselbe, dem wir die erste Beschreibung der Taenia Coenurus verdanken, behauptet in seiner neuesten Arbeit über die Band- und Blasenwürmer, dafs die Taenia Coenurus eben so wohl, wie die Taenia e Cysticerco tenuicolli eine gewöhnliche T. serrata sei; ja er behauptet sogar, dafs auch die Taenia Solium des Menschen, die T. crassiceps des

[1]) Obgleich auch Küchenmeister (Menschliche Parasiten, Tab. IV) die Haken dieser und verwandter Tänien abgebildet hat, hoffe ich doch mit meiner Darstellung nichts geradezu Ueberflüssiges unternommen zu haben, einmal, weil die Angaben Küchenmeister's von mancher Seite noch immer in Zweifel gezogen oder doch wenigstens mit einem gewissen Mifstrauen angesehen werden, und sodann auch deshalb, weil ich mich nicht in jeder Beziehung mit den bereits vorliegenden Abbildungen einverstanden erklären kann.

Fuchses und T. intermedia des Marders der T. serrata zugehören und sich durch keinerlei wesentliche Merkmale von derselben unterscheiden. „Alle diese Bandwurmformen, so lehrt v. Siebold (a. a. O. S. 99), gehören einer einzigen Species an und bieten daher (?) nur Racenverschiedenheiten dar, welche durch den verschiedenen Boden bedingt werden, den die Jugendzustände derselben zu ihrer weiteren Entwicklung vorfinden." Ebenso wird natürlich auch die Existenz specifischer Verschiedenheiten zwischen den zugehörenden Blasenwurmzuständen in Abrede gestellt — ganz wie es früher auch Pallas gethan hatte (s. oben S. 12). Auch hier hängt es nach v. Siebold's Ansicht lediglich von gewissen zufälligen Einflüssen und zwar wiederum besonders von der Beschaffenheit des Nährthieres ab, ob sich der Embryo in dieser oder jener Weise, zu einem Coenurus cerebralis, einem Cysticercus pisiformis, Cyst. cellulosae u. s. w., entwickelt.

Wir müssen es leider bedauern, dafs v. Siebold es versäumt hat, seine Angaben durch eine nähere Untersuchung der betreffenden Objecte und durch das Experiment zu prüfen. Ich hege keinen Zweifel, dafs er sich auf diesem Wege selbst von der Unhaltbarkeit seiner Identitätslehre überzeugt haben würde. Man werfe nur einen Blick auf die Tab. II abgebildeten Haken der betreffenden Arten und wird sich gewifs überzeugen, dafs die charakteristischen Verschiedenheiten hier keineswegs so vollständig fehlen, wie v. Siebold behauptet[1]). Man versuche nur einmal, mit den Eiern der T. Solium ein Schaaflamm drehend zu machen, um zu erfahren, dafs es gesund bleibt, während man bei Fütterung mit den reifen Proglottiden der T. Coenurus mit einer fast mathematischen Gewifsheit den Tag im Voraus bestimmen kann, an dem die ersten Spuren der beginnenden Drehkrankheit auftreten. Man füttere endlich einen Hund zu gleicher Zeit mit Cysticercus pisiformis, Cyst. tenuicollis und Coenurus, und überzeuge sich, dafs die zugehörenden Bandwürmer ohne Verlust ihrer charakteristischen Eigenthümlichkeiten neben einander in demselben Darme aufwachsen.

Je wichtiger und bedeutungsvoller die Consequenzen der v. Siebold'schen Angaben sind (ich erinnere hier nur an die prophylactischen Cautelen zur Verhütung der Finnenkrankheit), desto bestimmter und entschiedener mufs auch der Widerspruch sein, der denselben entgegentritt. Aber dieser Widerspruch bedarf der näheren Begründung — ich halte es deshalb für nothwendig, am Ende dieses Abschnittes nicht blofs die Resultate der von mir zum Zwecke der Finnenzucht angestellten Experimente im Einzelnen mit-

[1]) „Würde man die Köpfe der genannten Bandwurmarten mit ihrem Hakenkranze dem erfahrensten Helminthologen zur Prüfung vorlegen, ohne ihm jedoch die Abstammung derselben zu verrathen, ich bin überzeugt, dafs derselbe in Verlegenheit gerathen würde, jene Tänienarten, die nur nach dem Wohnorte verschieden sind, richtig herauszufinden." A. a. O. S. 99.

zutheilen, sondern auch ferner den Versuch zu machen, die Verschiedenheit der betreffenden Bandwurmformen vom zoologischen Standpunkte nachzuweisen.

Aber selbst dann, wenn jene sechs Arten, wie ich es mit Küchenmeister behaupte, wirklich verschieden sind, selbst dann ist nach dem Ausweis der oben mitgetheilten Tabelle die Zahl der bis jetzt als Blasenbandwürmer bekannten Species immer noch eine kleine. Sie erscheint um so kleiner, wenn wir sie mit der Zahl der von den Autoren überhaupt beschriebenen Tänien vergleichen. (Dujardin zählt deren 135, Diesing 138 — freilich nur mit Einschlufs vieler Species dubiae vel inquirendae.) Indessen müssen wir berücksichtigen, dafs sich die Zahl der Blasenbandwürmer mit der Zeit gewifs noch um eine ganz erkleckliche Menge von Arten vermehren wird, dafs selbst unter den bereits bekannten Tänien nach aller Wahrscheinlichkeit noch manche Blasenbandwürmer versteckt sind.

Um letzterer Vermuthung einige Wahrscheinlichkeit zu verleihen, vielleicht selbst die eine oder andere Tänienart als eventuellen Blasenbandwurm in Anspruch nehmen zu können, müssen wir zunächst untersuchen, ob die als solche bereits bekannten Blasenbandwürmer, auch abgesehen von der Beschaffenheit ihrer Jugendzustände, nicht noch gewisse gemeinsame Eigenthümlichkeiten besitzen, durch die sie sich von den übrigen Tänien unterscheiden.

Sehen wir zunächst auf die körperliche Entwicklung der bis jetzt bekannten Blasenbandwürmer, so wird es auffallen, dafs die Mehrzahl derselben den gröfseren Tänien zugehört. Wir haben sogar die Ueberzeugung gewonnen, dafs die ansehnlichsten Arten des ganzen Geschlechts (T. Solium, T. e Cyst. tenuicolli, T. crassicollis u. s. w.) in ihrer Jugend als echte Blasenwürmer existiren. Aber dieser Umstand verliert seine scheinbare Bedeutung, sobald wir uns ferner überzeugen, dafs es daneben auch eine Anzahl von kleinen Blasenbandwürmern giebt, wie T. tenuicollis und T. Echinococcus, welche letztere schon im dritten Gliede geschlechtsreif wird und (bei einer Gröfse von kaum $1\frac{1}{2}'''$) den allerkleinsten Arten zugerechnet werden darf. Bei der Entscheidung der Frage nach der Beschaffenheit der Jugendzustände einer Tänie kann die körperliche Entwicklung im Allgemeinen also höchstens nur in so fern in Betracht kommen, als die Möglichkeit der Abstammung von einem Blasenwurme bei den gröfseren Formen — besonders wenn diese in räuberischen Säugethieren schmarotzen — auch zugleich eine gröfsere ist.

Was nun weiter die Bildung des Kopfes betrifft, so zeigt dieser bei den Blasenbandwürmern — mit Ausnahme der unbewehrten Taenia mediocanellata Küchenm. — ganz allgemein einen kurzen, scheiben- oder linsenförmigen[1]) Rüssel (rostellum) und

---

[1]) Die Form des Rostellum's dürfte von der descriptiven Zoologie vielleicht ganz passend als Eintheilungsprincip bei den Tänien benutzt werden können.

einen sehr kräftigen Hakenapparat, dessen einzelne Stücke nicht nur in der Regel — ausgenommen sind blofs die kleinsten Arten — eine beträchtliche Gröfse besitzen, sondern auch in ganz ansehnlicher Menge (von 20—62) vorhanden sind. Die Haken stehen alternirend in zwei Reihen oder Kreisen über einander. Ganz allgemein lassen sich an diesen Haken (Taf. II, Fig. 1) drei Theile unterscheiden, eine starke, klauenförmige Sichel (falx), die den Hauptheil derselben ausmacht, und zwei Fortsätze, die aus der Basis dieser Sichel hervorwachsen, ein Wurzelfortsatz (manubrium), der nach hinten oder innen gerichtet ist, und ein Zahnfortsatz (fälschlich wohl als hypomochlium bezeichnet). Der Wurzelfortsatz ist von beiden der längste, besonders in der oberen Hakenreihe, deren einzelne Theile auch sonst gewöhnlich durch ihre Stärke und Solidität die unteren Haken übertreffen. Uebrigens ist die gröfseste Länge dieses Wurzelfortsatzes nur selten etwas beträchtlicher, als der Abstand der rückwärts gekrümmten Hakenspitze vom Zahnfortsatze. Der letztere, der fast unter rechtem Winkel abgeht, hat in den Haken der zweiten Reihe eine beträchtliche Breite und eine zweilappige Bildung (Ibid. z). Im Inneren enthalten die Haken der Blasenbandwürmer oder vielmehr die Basaltheile ihrer Sichel eine Höhle, die (im ausgebildeten Zustande) nach hinten, gegen die Wurzel zu, vollkommen geschlossen ist [1]), während dieselbe bei vielen anderen, besonders Vogeltänien, beständig offen bleibt [2]).

Die reifen Proglottiden der Blasenbandwürmer haben überall eine länglich viereckige oder ovale Form und tragen die Geschlechtsöffnung, die meist etwas warzenförmig vorspringt, unregelmäfsig alternirend bald an dem rechten, bald an dem linken Rande. In der Regel ist es ziemlich genau die Mitte der Glieder, in der diese Oeffnung beobachtet wird. Die Fruchthälter sind von ansehnlicher Capacität und mit mehr oder minder entwickelten seitlichen Verästelungen versehen. Sie enthalten zahlreiche Eier, die beständig isolirt sind und ganz constant eine einfache, bräunliche Schale von beträchtlicher Dicke und mehr oder minder stark granulirtem Aussehen besitzen. Schon Küchenmeister hat (Parasiten des Menschen, S. 35) auf diese Bildung der Eier als gemeinsamen Charakter der Blasenwürmer hingewiesen; wir müssen denselben für um so gewichtiger halten, als er — was von den übrigen Merkmalen und namentlich auch von der Hakenbildung nicht in gleichem Maafse gilt — ganz ausschliefslich auf die Blasenbandwürmer be-

---

[1]) Nichts desto weniger scheint dieser Hohlraum durch einige feine Oeffnungen (wahrscheinlich in der Ecke oberhalb des Zahnfortsatzes) nach aufsen zu münden, wie man wenigstens daraus entnehmen kann, dafs sich derselbe beim Auftrocknen rasch mit Luft füllt.

[2]) Es giebt übrigens auch bei den Vögeln Tänien mit grofsen Haken, die sich in dieser Hinsicht wohl ähnlich wie die Blasenbandwürmer verhalten dürften. Eine Abbildung solcher Haken vergl. bei Wedl in den Sitzungsber. der K. K. Acad. zu Wien, Bd. XVII, Tab. 2, Fig. 16 (T. Urceus Ibid. 1), Tab. 3, Fig. 33 (T. macrorhyncha Podicipitis).

schränkt zu sein scheint [1]). Die Embryonalhaken sind kurz und dünn (durchgehends etwa 0,0095 Mm. lang), und alle sechs von gleicher Bildung.

Wenn die hier aufgezählten Charaktere auch vielleicht nicht genügen dürften, die Blasenbandwürmer als Repräsentanten eines besonderen Subgenus von den übrigen Tänien zu unterscheiden [2]), so berechtigen sie uns doch allem Anscheine nach zu einem Urtheile über die Entwicklungsgeschichte einer Anzahl von Arten, die wir bislang nur erst im ausgebildeten Zustande kennen gelernt haben. So dürfen wir z. B. auf Grund dieser Charaktere wohl ohne Bedenken die Taenia laticollis des Luchs (die keineswegs etwa — vgl. Tab. II, Fig. 1, c, d — mit dem gewöhnlichen Katzenbandwurme identisch ist) und die T. intermedia der Marder den Blasenbandwürmern hinzurechnen. Ein weiteres Glied dieser Gruppe dürfte die von mir im Darmkanal des Fuchses entdeckte T. polyacantha (n. sp.) sein, die sich durch Zahl und Form ihrer Haken — vgl. Tab. II, Fig. 1, p. 2, sowie auch Küchenmeister a. a. O., V — eben so wohl von der echten T. crassiceps, wie auch von der T. litterata unterscheidet. Zweifelhafter bin ich über die letztgenannte T. litterata, die sich durch Gröfse und Bildung ihrer — übrigens leicht abfallenden — Haken allerdings sehr nahe an die Blasenbandwürmer (vgl. Küchenmeister a. a. O., IV) anschliefst [3]), aber einen einfachen schlauchförmigen Fruchthälter mit rundlicher Erweiterung am hinteren Ende besitzt und an ihren Eiern eine glatte und dünne Schale zeigt, die freilich immer noch einige Festigkeit hat und auch etwas gelblich gefärbt ist, sich aber doch von der Eischale der wirklichen Blasenbandwürmer sehr merklich unterscheidet [4]). Auch die Embryonen der T. litterata sind nach meiner Beobachtung insofern von denen der Blasenbandwürmer verschieden, als sie mit ungleich entwickelten und zum Theil sehr grofsen (0,019 Mm.) Haken bewaffnet sind.

Dagegen scheint es mir kaum zweifelhaft, dafs die Küchenmeister'sche Taenia mediocanellata trotz ihrer Hakenlosigkeit ursprünglich als Blasenwurm existire. (Küchenmeister vermuthet diesen Blasenwurm, wie den der Taenia Solium, neuerdings im Schweine. Parasiten des Menschen, S. 93.) Auch die Taenia nana Billh. mit ihren braungefärbten dickschaligen Eiern dürfen wir einstweilen wohl als Blasenband-

---

1) Die Bildung der Eierschale bei den grofshakigen Vogeltänien ist sehr abweichend und mit der der Blasenbandwürmer nicht zu verwechseln.

2) Als eigene Gruppe dürften die Blasenbandwürmer dagegen wohl mit Recht sich betrachten lassen.

3) Die Vermuthung Creplin's u. A., dafs T. litterata mit T. crassiceps identisch sei (nur eine hakenlose T. crassiceps darstelle), ist entschieden irrthümlich.

4) Auch die Taenia Echinococcus, deren Eier unter allen Blasenbandwürmern die dünnste Schale besitzen, läfst noch deutlich eine Granulation der Oberfläche erkennen.

wurm betrachten, obgleich sie sich durch die einseitige Stellung ihrer Geschlechtsöffnungen von den übrigen Gliedern dieser Gruppe unterscheidet.

Doch das Alles sind einstweilen blofse Vermuthungen, deren Bestätigung oder Widerlegung wir der Zukunft anheimstellen müssen. Nur die wirkliche Beobachtung der Jugendzustände kann hier entscheiden.

Eben so wenig Bestimmtes läfst sich begreiflicher Weise über die Schicksale der noch übrigen Blasenwürmer urtheilen. Höchstens, dafs wir auch hier in Betreff der einen oder anderen Art eine Vermuthung aussprechen dürfen. So ist es mir u. a. nicht unwahrscheinlich, dafs der Cyst. cordatus der Iltisse oder auch der Cyst. elongatus der Kaninchen — der nach der Hakenzahl von Cyst. pisiformis wirklich verschieden zu sein scheint — der Taenia intermedia zugehöre, der Cyst. talpae (der freilich als hakenlos angegeben wird — ? —) vielleicht der Taen. polyacantha des Fuchses. Ebenso mögen die Blasenwürmer der Wallfische und anderer Cetaceen im Darmkanale der räuberischen Delphine zur Entwicklung kommen. Was den Cysticercus fistularis des Pferdes betrifft, so hat v. Siebold in früherer Zeit einmal (Art. Parasiten in Wagner's H. W. B. II, S. 651) die Vermuthung geäufsert, dafs derselbe von der Taenia plicata abstamme, allein nach unseren heutigen Erfahrungen ist solches im höchsten Grade unwahrscheinlich, da dieser Bandwurm auch nicht ein einziges der sonst den Blasenbandwürmern zukommenden Merkmale besitzt. Schon die Lebensweise des Pferdes, das diesen Bandwurm beherbergt, schliefst jeden Gedanken an die Möglichkeit eines solchen Verhältnisses aus, denn begreiflicher Weise ist eine Fleischnahrung die erste Bedingung für die Importation eines echten Blasenwurmes [1]). Dagegen möchte ich vermuthen, dafs der Cyst. fistularis, wie die übrigen Blasenwürmer unserer Hausthiere, im Darmkanal des Hundes zu einer (vielleicht gleichfalls der T. serrata verwandten) Bandwurmform heranwachse.

Die künstliche Erziehung der Finnen durch Fütterung von Blasenbandwurmeiern.

Bei der Erörterung der Frage nach der specifischen Identität oder der Verschiedenheit der Taenia serrata, T. Coenurus, T. Solium u. s. w. habe ich mich oben mehrfach

[1]) Für die kleinen cysticercen Entwicklungszustände anderer Tänien gilt dieses begreiflicher Weise nicht im Geringsten, denn diese können ja mitsammt ihren Wirthen (Insecten, Schnecken und anderen derartigen Thieren) gar leicht von den Pflanzenfressern mit dem Futter verschluckt werden.

auf die Resultate der von mir in gleicher Weise, wie von Küchenmeister und Haubner (Gurlt's Magazin 1854 und 1855) angestellten Fütterungsversuche bezogen. Schon diese Resultate, so habe ich behauptet, sprechen mit Bestimmtheit gegen die von Siebold vertretene Annahme einer specifischen Uebereinstimmung jener Blasenbandwürmer. Um diesen Ausspruch im Speciellen zu motiviren, bedarf es einer näheren Darlegung meiner Versuche und der Angabe ihrer wesentlichsten Resultate, die ich beide hier folgen lasse. Wenn ich mich dabei möglichst kurz fasse, so geschieht das deshalb, weil ich hier zunächst nur die oben beregte Frage im Auge habe. So weit die Resultate meiner Versuche sich im Speciellen für die Entwicklungsgeschichte der Blasenbandwürmer verwerthen lassen, werden sie in dem folgenden Abschnitte meiner Arbeit noch besondere Berücksichtigung finden.

Was das Material für meine Versuche betrifft (die meist unter den Augen meiner Zuhörer und Schüler angestellt wurden), so habe ich mir dieses gröfstentheils auf dem Wege der Zucht, durch Verfütterung von Blasenwürmern an die geeigneten Thiere, zu verschaffen gewufst. Einige seltene Präparate erhielt ich auch, besonders in der ersten Zeit meiner Versuche, durch Herrn Medicinalrath Dr. Küchenmeister, dem ich bei dieser Gelegenheit hierfür nochmals meinen besten Dank sage. Ebenso den Herren Dr. Wallach in Frankfurt, Dr. Strack in Salzhausen und Dr. Herr in Wetzlar, die mich durch Uebersendung frischer menschlicher Bandwürmer in gleicher Weise freundlichst unterstützt haben. Die Verfütterung der Bandwurmeier geschah fast in allen Fällen durch Beibringung der reifen Proglottiden, die bei den gröfseren Säugethieren ohne alle Schwierigkeit und sicher vor sich geht, sobald man dieselben (vielleicht eingewickelt in ein Blatt) bis in den Rachen hinabschiebt. Kaninchen und Mäuse verzehren diese Substanzen vor den Augen des Beobachters mit grofsem Behagen, sobald sie dieselben einmal gekostet haben.

Versuche über die erste Entwicklung der Taenia crassicollis (Cysticercus fasciolaris).

Erste Versuchsreihe.

Schon im October 1853, zu einer Zeit also, in der die Küchenmeister'schen Experimente noch völlig unbekannt, ja (bis auf ein einziges) noch nicht einmal angestellt worden, verfütterte ich die Eier des Katzenbandwurmes an eine Colonie von sechs weifsen Mäusen. Ich zerschnitt und zerdrückte die Proglottiden und brachte den Brei, der dabei entstand, theils in das Trinkwasser und auf die Nahrung, theils auch an verschiedene Stellen des Käfigs, unter Verhältnisse also, unter denen eine Aufnahme der Eier in hohem Grade wahrscheinlich sein mufste.

Resultat. Etwa Mitte Februar des folgenden Jahres wurden erst fünf, nach einiger Zeit auch das sechste Individuum untersucht. Eines dieser Individuen trug fünf ausge-

wachsene Cysticercen in seiner Leber, ein zweites deren drei, das dritte zwei, zwei andere einen. Nur ein einziges Individuum war von diesem Schmarotzer verschont geblieben. Alle vorgefundenen Blasenwürmer waren von gleicher Gröfse, im zusammengezogenen Zustand reichlich von der Länge eines halben Fingers. Die Bälge maafsen etwa 5—6 Mm.

Zweite Versuchsreihe

mit ebenfalls sechs weifsen Mäusen, einem jungen Hunde und einem neugeborenen Kaninchen, die alle acht am 17. Juli 1854 auf directem Wege mit reifen Proglottiden gefüttert wurden. Die eine Maus erhielt sechs dieser Proglottiden, die fünf anderen deren je zwei.

Resultat. Den 29. desselben Monats wurde die erste der gefütterten Mäuse, die 6 Proglottiden erhalten hatte, untersucht. Die Leber derselben war mit zahlreichen weifsen Körnchen von etwa $\frac{1}{5}$ Mm. wie mit Miliartuberkeln durchsäet. Die Zahl dieser Gebilde belief sich reichlich auf 100.

Ein zweites Individuum, das am 5. August getödtet wurde, war vollkommen gesund, während ein drittes an demselben Tage etwa 25 Knötchen zeigte, die von $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ Mm. im Durchmesser hatten.

Den 13. August zeigte ein viertes Individuum etwa 12 solcher Bälge, von denen vier gegen $\frac{1}{3}$ Mm. maafsen, die übrigen aber theilweise bis zu $\frac{3}{4}$ Mm. herangewachsen waren [1].

Das fünfte Individuum, das an demselben Tage untersucht wurde, entbehrte dieser Bälge und schien, wie das zweite, trotz der Fütterung von Eingeweidewürmern verschont geblieben zu sein.

Ueber die Section der sechsten Maus werden wir erst bei der folgenden Versuchsreihe zu berichten haben. Sie wurde am 13. August zum zweiten Male gefüttert und blieb noch eine Zeitlang am Leben.

Hund und Kaninchen, die gleichfalls am 13. August untersucht wurden, hatten eine völlig gesunde Leber und keine Spur von Cysticercen.

Dritte Versuchsreihe.

Vier weifse Mäuse, die letzten meiner Colonie, erhielten am 13. August je etwa vier reife Proglottiden des Katzenbandwurmes. Eine derselben war bereits in der vor-

---

[1] Solche und ähnliche Ungleichheiten in der Entwicklung gleichalteriger Cysticercen sind aufserordentlich häufig und auf späteren Entwicklungsstufen gewöhnlich noch auffallender. So trifft man z. B. unter zahlreichen bereits vollständig ausgebildeten Cysticercen nicht selten einzelne Exemplare, bei denen eben die erste Anlage des Kopfes zur Beobachtung kommt u. s. w. Aehnliches gilt auch für die Entwicklung der Bandwurmcolonieen nach Fütterung mit Cysticercen, bei denen schon v. Siebold (Band- und Blasenwürmer, S. 91) hierauf aufmerksam gemacht hat.

hergehenden Versuchsreihe verwendet worden und wurde jetzt zum zweiten Male gefüttert.

Resultat. Achtundvierzig Stunden nach der Fütterung, den 25. August, war eines dieser Individuen gestorben, vermuthlich in Folge der Fütterung, wie ich das bei andern Thieren (freilich immer nur nach Einführung gröfserer Massen) mehrfach gesehen habe. Leber und Baucheingeweide waren sehr blutreich, sonst aber normal. Von Cysticercen keine Spur.

Am 10. September wurde das zwei Mal gefütterte Thier getödtet. Es fanden sich fünf ungefahr 2 Mm. grofse helle Blasen, die schon ganz das Aussehen von Cysticercusblasen hatten, aber noch ohne vollständig entwickelten Tänienkopf waren, so wie ferner etwa zehn weifsliche Knötchen, theils von der Gröfse eines starken Stecknadelknopfes, theils auch mehr oder weniger beträchtlich kleiner. Die ersten rührten sonder Zweifel von der ersten, die andern von der zweiten Fütterung her.

Ein drittes Individuum, das im October, während ich auf einer Ferienreise begriffen war, starb, konnte nicht untersucht werden.

Das vierte Individuum ging am 2. December gleichfalls ohne äufsere Veranlassung zu Grunde. Es enthielt in seiner Leber einen sehr ansehnlichen Cysticercusbalg von mehr als Erbsengröfse und aufserdem zwei kleinere Cysten von etwa halb so grofsem Durchmesser[1]). Die eingeschlossenen Blasenwürmer waren vollständig ausgebildet; der gröfsere hatte im ausgestreckten Zustande reichlich die Länge eines Fingers.

Versuche[2]) über die erste Entwicklung der Taenia serrata (Cysticercus pisiformis).

Meine Versuche über die Erziehung der Kaninchenfinnen sind während eines Zeitraumes von $2\frac{1}{2}$ Jahren so vielfach wiederholt und an so zahlreichen Individuen angestellt, dafs es den Leser ermüden hiefse, wenn ich dieselben hier alle mittheilen wollte. Ich gebe deshalb in Folgendem nur eine Auswahl dieser Versuche[3]) und verweise für andere auf den nächstfolgenden Abschnitt meiner Abhandlung, in dem ich die Entwicklungsgeschichte der Taenia serrata zum speciellen Gegenstande meiner Darstellung gemacht habe.

---

[1]) Ich habe in todt gefundenen Mäusen sehr häufig solche grofse Cysticercen angetroffen und möchte diese Gäste demnach keineswegs für ganz unschädlich halten.

[2]) Vergleiche hierzu die Versuche von Küchenmeister und Haubner über denselben Gegenstand a. a. O., 1854, S. 367.

[3]) Auch einige wenige Versuche mit negativem Resultate sind dabei unterdrückt worden.

Erste Versuchsreihe.

Den ersten Versuch, den Cysticercus pisiformis aus den Eiern der Taenia serrata zu erziehen, stellte ich am 10. August 1854 an, indem ich ein junges Kaninchen mit etwa fünf reifen Proglottiden dieses Bandwurmes fütterte.

Resultat. Bei der Section am 14. September fand ich in der Leibeshöhle eine ganz erkleckliche Menge junger Cysticercen, die von 2—5 Mm. maafsen und bis auf einige wenige frei zwischen den Eingeweiden enthalten waren. Die Gestalt der Würmer war auffallend länglich, fast (Tab. III, Fig. 20) pentastomumartig [1]). Der Kopf im Innern des vorderen Körperendes zeigte eine verschiedene Entwicklung, liefs aber nur bei den wenigsten einen bereits ausgebildeten Hakenkranz erkennen.

Zweite Versuchsreihe,

angestellt an zwei jungen Kaninchen und einem jungen Hunde, die am 27. August etwa mit je 10 Proglottiden gefüttert wurden.

Resultat. Als beide Kaninchen am 14. September zugleich mit dem in der ersten Versuchsreihe erwähnten Thiere getödtet wurden, fiel sogleich nach Eröffnung der Leibeshöhle die Leber durch ein höchst sonderbares Aussehen auf. Die ganze Masse dieses Organes war nach den verschiedensten Richtungen hin mit zahlreichen weifsen Striemen durchsetzt [2]), die die einzelnen Leberläppchen in unregelmäfsiger Krümmung umfafsten und an der Oberfläche bald ihrer ganzen Länge nach, bald nur mit ihrem einen Ende unter dem serösen Ueberzuge zu Tage lagen (Tab. I, Fig. 2). Die Länge der Striemen war verschieden, bis zu 4 oder 5 Mm., bei einer Breite von etwa $\frac{1}{3}$ Mm. Zwischen den Striemen bemerkte man einige gröfsere und kleinere weifse Knötchen, die ein gleiches Aussehen hatten und durch mancherlei Zwischenformen in die Striemen übergingen. Im Innern dieser Gebilde war, sehr deutlich namentlich bei den gröfseren Striemen, ein längliches Würmchen von höchstens $1\frac{1}{2}$ Mm. enthalten, das den jungen Cysticercus darstellte, einstweilen aber statt des spätern Kopfes nur eine Trübung an dem einen, etwas dickern Körperende zeigte. Einzelne dieser Striemen waren am Ende aufgebrochen und ohne Würmchen, dafür aber fanden sich einzelne Exemplare dieser Parasiten frei in der Leibeshöhle.

---

[1]) Die Aehnlichkeit mit einem kurzen Pentastomum oder einer Ligula ist um so auffallender, als diese Würmer keineswegs so träge sind, wie die ausgebildeten Cysticercen, sondern sich, wenngleich nur langsam, kriechend bewegen.

[2]) Aehnliches beobachtete auch v. Siebold einige Male an der Leber wilder Kaninchen. Vgl. Band- und Blasenwürmer, S. 72. Ebenso Küchenmeister und Haubner bei ihren Fütterungsversuchen a. a. O.

Der Hund, der gleichfalls am 14. September untersucht wurde, hatte eine ganz gesunde Leber und zeigte auch sonst keine Blasenwürmer.

Dritte Versuchsreihe.

Am 9. April 1855 wurden 6 Kaninchen je mit etwa 20 reifen Proglottiden gefüttert. Wie die meisten meiner Versuchsthiere waren dieselben noch jung und unausgewachsen [1]).

Erste Section. Das erste dieser sechs Kaninchen wurde am 16. April, also am siebenten Tage nach der Fütterung, getödtet. Die Leber war in ähnlicher Weise, wie das oben bei den Fütterungsversuchen mit Taenia crassicollis beschrieben worden, mit kleinen, zum Theil noch punktförmigen weifsen Knötchen durchsäet [2]), nur dafs die Zahl dieser Gebilde hier unendlich viel gröfser war und auf viele Tausende veranschlagt werden konnte (Tab. I, Fig. 1). Das Aussehen der Leber war — wie auch Haubner und Küchenmeister in einem ähnlichen Falle hervorheben — genau dasselbe, wie bei einer Miliartuberculose, so dafs man ohne Kenntnifs des eingeleiteten Experimentes dieselbe ganz bestimmt auch in diesem Sinne diagnosticirt haben würde [3]). Die gröfsesten der betreffenden Knötchen maafsen etwa 1 Mm., doch war die Mehrzahl bedeutend kleiner.

Zweite Section. Ein zweites Individuum wurde am 24. April todt im Käfig gefunden. Es war offenbar in Folge der Infection mit Parasiten gestorben. Seine Leber zeigte die schon bei der zweiten Versuchsreihe beschriebenen Striemen und Knötchen, die aber hier noch viel dichter standen, als in den früheren Fällen. In geringerer Anzahl wurden dieselben Gebilde auch in der Lunge beobachtet. Im Omentrum fanden sich einige wenige Cysticercuskapseln von etwa 1 Mm. Länge, deren Insassen zum Theil noch ohne Spur einer Kopfanlage waren.

---

[1]) Wohl aus diesem Grunde bin ich bei meinen Experimenten verhältnifsmäfsig nur selten auf Cysticercen gestofsen, die aus einer früheren Zeit her datirten. Ueberhaupt sind hier um Giefsen diese Cysticercen lange nicht so häufig, wie etwa um Breslau, wo fast jedes Kaninchen, das auf den Markt kommt, mit solchen Parasiten versehen ist (v. Siebold, Band- und Blasenwürmer, S. 76), oder in Paris, wo Brown-Séquart den Cysticercus pisiformis einen ganz constanten Bewohner der Kaninchen nennt (Cpt. rend. Soc. biol. 1849, p. 46).

[2]) Die „petites agglomérations blanches", die Brown-Séquart (l. c.) in der Leber der Hasen bald neben ausgebildeten Cysticercen bald auch bei eben geborenen jungen Thieren antraf — Br.-S. glaubt daher auch, dafs diese Gebilde schon vor der Geburt vorhanden seien —, dürften wohl dieselben Gebilde sein, obwohl Lebert und Robin sie für Anhäufungen von Entozoeneiern hielten.

[3]) Ich habe das Vergnügen gehabt, zu verschiedenen Malen solche Lebern meinen hiesigen medicinischen Collegen, namentlich den Herren Prof. J. Vogel, Wernher und Bischoff, vorzulegen, und kann mich auch bei obigem Ausspruche auf die Autorität dieser Männer berufen. Wer weifs, wie oftmals schon die massenhafte Einwanderung von Parasitenkeimen, die auch bei den Thieren keineswegs ohne mancherlei krankhafte (vorzugsweise febrile) Erscheinungen vor sich geht, für eine Miliartuberculose gehalten wurde!

Dritte Section. Sechs und zwanzig Tage nach der Fütterung, am 4. Mai, wurde ein drittes Individuum getödtet. Die Striemen in der Leber waren weiter und länger geworden und hatten dabei ein helleres Aussehen angenommen. Die meisten derselben waren geplatzt und entleert. Die früheren Insassen fanden sich frei in dem obern Theile der Leibeshöhle. Sie maafsen 2—5 Mm., waren sehr langgestreckt und einstweilen noch ohne Saugnäpfe und ausgebildeten Hakenkranz, gröfstentheils auch noch ohne Anlage der Haken. An vielen Stellen liefsen sich diese jungen Cysticercen gerade beim Ausschlüpfen aus ihren Gängen überraschen (Tab. II, Fig. 7). Andere lagen noch im Innern ihrer Gänge, wie in einer Hülse und zwar meist an dem einen oberflächlichen Ende, das dann mitunter keulenförmig erweitert war. Einige wenige junge Cysticercen wurden auch hier wieder eingekapselt in dem Netze vorgefunden.

Vierte Section. Die Section des vierten Individuums wurde am 11. Mai vorgenommen. Es fanden sich viele Hunderte von Cysticercen frei in der Leibeshöhle. Die Gröfse war sehr ansehnlich, 6—8 Mm., die Entwicklung des Kopfes in vielen Fällen bereits vollständig. Die vordere Körperhälfte hatte eine mehr bauchige Gestalt, als früher, lief aber nach hinten meistens noch in einen schmalen Zipfel aus. Einige Cysticercen waren mittelst dieses Zipfels noch in ihre früheren Futterale eingesenkt und dadurch an der Aufsenfläche der Leber befestigt (Tab. II, Fig. 8). In der Tiefe der Leber fanden sich gleichfalls noch eine kleine Anzahl von Cysticercen, gröfstentheils aber kleiner und von weniger vollkommener Entwicklung. Bei Weitem die gröfsere Mehrzahl der Cysticercusgänge war entleert, farblos und narbenartig zusammengezogen (Tab. I, Fig. 3). Dazwischen einige kleinere tuberkelartige Knötchen, die wohl als Wohnungen abgestorbener Cysticercen zu betrachten sein dürften. Aehnliche Knötchen wurden auch, dieses Mal ziemlich zahlreich, in den Lungen beobachtet.

Fünfte Section, am 20. Mai. Es wurden nur wenige (25) Cysticercen vorgefunden, von denen etwa die Hälfte in der Beckenhöhle, die übrigen aber gröfstentheils in dem Netze eingebalgt waren. Die Gestalt der jungen Blasenwürmer erschien konisch; ihr Kopf war bereits vollständig entwickelt. Die Leber zeigte nur noch wenige Spuren ihres früheren Aussehens und war bis auf einige narbenartig veränderte Stellen völlig wieder gesund. Hier und da waren diese Narben zum Sitze der bekannten sogenannten Psorospermien geworden, die sonst gewöhnlich nur in entarteten Gallengängen angetroffen werden [1]).

Sechste Section. Das sechste und letzte Individuum, das am 23. Juni getödtet wurde, enthielt aufser einigen freien Cysticercen in der Leibeshöhle etwa 60 Cysticercuscysten im Omentum (und der Beckenhöhle). Die Blasenwürmer hatten ungefähr die

[1]) Was G. Wagener (Entwicklung der Cestoden, S. 40) über die Entwicklung dieser Psorospermien schreibt, kann ich nach meinen Untersuchungen vollständig bestätigen.

Gröfse kleiner Haselnüsse und zeigten bereits zwischen Kopf und Blase einen ganz ansehnlichen Körper. In der Leber fanden sich einige tuberkelartige Knötchen, unstreitig die Ueberreste von abgestorbenen und verkümmerten Cysticercen.

Vierte Versuchsreihe.

Am 27. Juli wurden zwei Kaninchen und ein Ziegenlamm mit 10 reifen Proglottiden, eine Hausmaus mit etwa zweien solchen Gliedern gefüttert.

Resultat. Schon nach Ablauf von 4 Tagen, am 31. d. M., wurde das eine der gefütterten Kaninchen untersucht. Die Leber war blutreicher, als gewöhnlich, und liefs eine Anzahl von kleinen weifsen Knötchen erkennen, die freilich meistens nur punktförmig waren, theilweise aber auch schon bis $\frac{1}{3}$ Mm. maafsen.

Das zweite Individuum zeigte bei der Section am 10. August die bekannten weifsen Striemen.

In der Leber der Maus fand sich am 24. August ein ausgewachsener Cysticercus fasciolaris, der unmöglich von unserer Fütterung herrühren konnte; sonst keine Spur eines Blasenwurmes.

Auch die Ziege, die am 27. October untersucht wurde, war ohne Blasenwürmer und hatte eine ganz gesunde Leber.

Fünfte Versuchsreihe.

Zwei Kaninchen wurden je mit zweien ellenlangen Bandwürmern gefüttert, ein Mal Morgens, den 3. August, das andere Mal am Abend desselben Tages.

Am andern Morgen (4. Aug.) waren beide Kaninchen gestorben. Die Section zeigte eine sehr starke Injection der Darmhäute und grofse Blutfülle der Leber [1]).

Sechste Versuchsreihe.

Ein junges 7—8 Monate altes Schaaflamm, das schon früher (s. unten) mit Taenia Echinococcus gefüttert war, erhielt am 23. August etwa ein Dutzend reifer Proglottiden.

Resultat. Das Thier blieb gesund, namentlich auch ohne Spur von Drehkrankheit. Bei der Section, die am 15. März 1856 vorgenommen wurde, fanden sich in der Leber etwa 10 Liniengrofse tuberkelartige Knötchen, die ich jedoch nicht von Taenia serrata, sondern von T. Echinococcus ableiten möchte.

Neben dem Schaaflamm wurden am 23. August auch noch vier Kaninchen, je nur etwa mit 2 oder 3 Proglottiden gefüttert.

Resultate. Die Sectionen, die etwa in Zwischenräumen von 12 Tagen vorgenommen wurden, zeigten genau dieselben Veränderungen, wie sie oben schon mehrfach,

---

[1]) Dieselbe Erfahrung machte ich in fast allen denjenigen Fällen, in denen ich den Kaninchen gröfsere Bandwurmmassen beibrachte. (Der Tod erfolgt unter zunehmenden Athmungsbeschwerden und krampfhaften Zuckungen besonders an den sonst fast völlig gelähmten hinteren Extremitäten.)

besonders bei der dritten Versuchsreihe, beschrieben sind, nur mit dem Unterschiede, dafs hier die Zahl der Knötchen, Striemen und Blasenwürmer eine verhältnifsmäfsig geringe war.

Versuche [1]) über die erste Entwicklung der Taenia e Cysticerco tenuicolli.

Erste Versuchsreihe.

Am 27. August 1854 erhielt ein Schaaflamm, das schon vorher, am 9. desselben Monates, ohne Erfolg mit alten (acht Wochen hindurch in Wasser aufbewahrten) Eiern von Taenia Coenurus gefüttert worden, eine Reihe von 4—5 Proglottiden, die mir von Herrn Dr. Küchenmeister zugesendet waren. Dieselbe Menge wurde einem bereits jahralten Schöpse verfüttert.

Resultate. Bei der Section, die am 16. September vorgenommen wurde, ohne dafs sich inzwischen bei unseren Thieren irgend welche Krankheitserscheinungen gezeigt hätten, fand sich zunächst bei dem Schaaflamm in dem Omentum eine Anzahl von fünf kleinen wasserhellen Bläschen von etwa 2 Mm. Durchmesser, die als junge Cysticercen beansprucht wurden, obwohl sie noch keinen deutlichen und entwickelten Kopf erkennen liefsen. Dazu kamen zahlreiche kleine tuberkelartige Knötchen, die besonders an der Oberfläche der Leber unter der Serosa, aber auch an anderen Stellen und in anderen Organen (Lungen, Zwerchfell) vorgefunden wurden.

Der Schöps dagegen beherbergte 3 Stück nufsgrofse und entwickelte Cysticercus tenuicollis, von denen der eine abgestorben war und mit vorgestrecktem Kopfe in einer trüben und eiterartigen Flüssigkeit schwamm. Ich war anfänglich geneigt, diese Parasiten gleichfalls von meinem Fütterungsversuche herzuleiten, bin aber später zu der Ueberzeugung gekommen, dafs dieselben ganz bestimmt eines ältern Datums sind. Kleinere Bläschen wurden nicht wahrgenommen; sie sind vielleicht neben den entwickelten Cysticercen übersehen worden.

Zweite Versuchsreihe,

angestellt am 10. Juli 1855 mit einer jungen Ziege und zwei Kaninchen, die je etwa 10 Glieder einer ausgewachsenen und geschlechtsreifen T. e Cyst. tenuicolli erhielten.

Sectionsbefund, den 9. September, 60 Tage nach der Fütterung. Die Ziege zeigte vier grofse und ausgebildete Cysticercen im Netze (von 16—20 Mm.), während die Kaninchen beide ohne Spur von Blasenwürmern und ohne Veränderung der Leber waren.

---

[1]) Vgl. Küchenmeister und Haubner a. a. O., S. 372.

Versuche[1]) über die erste Entwicklung der Taenia Coenurus (Coenurus cerebralis).

Erste Versuchsreihe,

eingeleitet am 26. und 27. Mai. Zwei Schaaflämmer und drei Ziegenlämmer, die insgesammt etwa 2—3 Monate alt sein mochten, wurden je mit etwa 6 reifen Gliedern der Taenia Coenurus, die mir von Herrn Dr. Küchenmeister lebend übersendet waren, gefüttert. Die Fütterung der ersten geschah am 27. Morgens, die der Ziegenlämmer bereits Abends vorher.

Resultate. Schon am eilften Tage nach der Fütterung, Abends (7. Juni) traten bei dem einen Schaaflamme Spuren der Erkrankung auf, die anfangs freilich nur leise waren (Appetitlosigkeit, Wärme des Kopfes, Schwäche der Beine u. s. w.), sich aber in den folgenden Tagen allmählich immer mehr steigerten. Das zweite Schaaflamm zeigte am Abend des zwölften Tages (8. Juni) genau dieselben Symptome, aber die Verschlimmerung ging hier weit rascher vor sich, so dafs sich das Thier schon am folgenden Morgen nicht mehr auf den Beinen erhalten konnte und am 12. d. M. früh Morgens (am 16. Tage nach der Fütterung) unter heftigen Krämpfen starb. An demselben Tage legte sich das erste Schaaflamm, das sich inzwischen wieder etwas erholt hatte, um am 15. Morgens, also am 19. Tage nach der Fütterung, gleichfalls zu verenden.

Die Section, die bei beiden Lämmern am Tage des Todes vorgenommen wurde, lieferte in beiden Fällen dasselbe Ergebnifs. Auf der Oberfläche des Gehirns (besonders des grofsen), zwischen den Windungen, und an der Basis fanden sich zahlreiche kleine und helle, runde Bläschen, die bei dem letzt verstorbenen Thiere theilweise schon bis zu $1\frac{1}{2}$ Mm. herangewachsen waren, sonst aber weniger maafsen (zum Theil nur $\frac{1}{2}$ Mm.), und einstweilen noch einer jeden weiteren Aehnlichkeit mit einer Coenurusblase entbehrten. Die Zahl dieser Bläschen darf ich im einen Falle reichlich auf 60—80, im andern wohl noch höher, bis auf 100 veranschlagen. Die Bläschen lagen meist frei unter der stark injicirten Pia mater, einige auch in die Substanz des Hirnes eingesenkt. In manchen Fällen bildete das Coenurusbläschen den Endpunkt eines gelblichen Exsudatstreifens, der wohl den oben geschilderten Bildungen in der Hasenleber zu vergleichen sein dürfte. In den Ventrikeln wurden keine Bläschen aufgefunden; dagegen fanden sich — wie nach Fütterung mit T. e Cyst. tenuicolli, nur zahlreicher — in den verschiedensten peripherischen Organen (Leber, Lungen, Zwerchfell, Pleura u. a.) die auch von Küchenmeister und Haubner beschriebenen tuberkelartigen Knötchen, die mit

[1]) Vgl. Küchenmeister und Haubner a. a. O., S. 248 und 375; van Beneden, Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique, T. XXI, No. 7.

einer käsigen Masse gefüllt waren, aber niemals ein deutliches Bläschen erkennen liefsen.

Die drei Ziegenlämmer blieben wider Erwarten vollkommen gesund, obwohl sie, wie bemerkt, die gleiche Menge reifer Proglottiden erhalten hatten. Auch die Section, die am 23. Juni mit einem derselben vorgenommen wurde, liefs nicht die geringsten Spuren von Blasenwürmern, weder im Gehirne, noch in einem sonstigen Organe entdecken. Die beiden übrigen Ziegenlämmer wurden einige Zeit später zu einer neuen Versuchsreihe (mit T. Solium) verwendet.

Zweite Versuchsreihe.

Am 14. Juli wurde abermals von mir ein Schaaflamm [1]) und eine junge Ziege mit Taenia Coenurus (3 Proglottiden) gefüttert. Ebenso am folgenden Tage zwei Kaninchen.

Resultate. Das Schaaflamm erkrankte, wie in dem frühern Falle, an einer Hirnentzündung, die es (trotz Aderlafs und kalten Begiefsungen) am 4. Aug., 20 Tage nach der Fütterung und 8 Tage nach Auftreten der ersten Symptome, tödteten. Bei der Section fanden sich genau dieselben Zustände, wie sie oben beschrieben sind. Die Zahl der Bläschen schien geringer zu sein und mochte etwa 50 betragen.

Die Ziege blieb in diesem Falle gleichfalls gesund [2]), zeigte aber später, bei der Section (18. August), zwei Cysticercus tenuicollis im Netze, die jedoch schon in Anbetracht ihrer Gröfse von den gefütterten Eiern nicht abstammen konnten.

Auch bei den Kaninchen stellten sich keine Zeichen einer Erkrankung ein. Die Section, die am 17. August vorgenommen wurde, ergab gleichfalls ein blofs negatives Resultat.

Versuche [3]) über die erste Entwicklung der Taenia Solium (Cysticercus cellulosae).

Erste Versuchsreihe.

Am 24. Juni 1854 wurde ein junges, damals 5 Wochen altes Schwein mit einer ganz erklecklichen Menge von Taenia Solium gefüttert. Eben so zum zweiten Male am

---

[1]) Aufserdem auch ein alter Schöps, der aber vollkommen gesund blieb. Ich habe diesen Versuch nicht mit aufgezählt, weil es hinreichend bekannt ist, dafs nur junge (jährige) Schaafe von dem Drehwurme inficirt werden, das negative Resultat sich also mit Bestimmtheit voraussehen liefs.

[2]) Trotzdem scheint es nicht, dafs die Ziege eine ganz vollkommene Immunität gegen den Coenurus besäfse. In Froriep's Tagesber. Zool. II, S. 74 finde ich wenigstens einen von Numan beobachteten Fall dieser Art erwähnt — freilich den einzigen, der mir zu Gesichte gekommen.

[3]) Vgl. van Beneden in den Annal. des sc. natur. 1854, T. I, p. 104, so wie Küchenmeister und Haubner a. a. O., 1855, S. 100.

13. August. An demselben Tage erhielten auch zwei junge Ziegen, die schon früher zu einem Versuche mit Taenia Coenurus (s. o.) gedient hatten, und ein junger Teckelhund je etwa 12—15 reife Proglottiden.

Resultate. Bei der Section (14. Sept.) schien das Ferkel Anfangs vollkommen gesund, doch wurde nach langem Suchen schliefslich noch ein Cysticercus cellulosae, freilich nur ein einziger, in der Tiefe der Nackenmuskeln vorgefunden. Er hatte den Durchmesser einer grofsen Erbse und war vollkommen ausgebildet.

Die Ziegen enthielten weder Cyst. cellulosae, noch C. tenuicollis oder Coenurus, wohl aber zeigte die eine in ihrer Leber einige Knötchen, wie sie sonst nicht selten nach Fütterungsversuchen mit Tänieneiern (besonders von T. Coenurus) vorkommen. Ich glaube, diese Knötchen sind auch in vorliegendem Falle auf eine früh abgestorbene Cysticercenbrut zurückzuführen, doch möchte ich dieselbe eher mit dem ersten, als dem zweiten Fütterungsversuche in Zusammenhang bringen. (Freilich auch möglich, dafs es sich hier um die zufällige Einwanderung einer anderen Tänienbrut handelte.)

Der Hund, der am 4. November getödtet und untersucht wurde, war gleichfalls ohne Finnen geblieben.

Zweite Versuchsreihe.

Ein Ferkel, das beim Ankauf (17. April) etwa 3 Wochen alt war und noch trank, auch noch eine Zeitlang bei seiner Mutter verblieb, wurde zu drei verschiedenen Malen, am 17. April, am 23. Mai und am 12. Juni 1855 mit zahlreichen Bandwurmgliedern gefüttert. Von dem bei der zweiten Fütterung verwandten Material erhielt zugleich ein etwa halbjähriges Schaaf. Ebenso wurden am 12. Juni auch zwei Kaninchen mit Taenia Solium gefüttert.

Resultate. Die Section des Ferkels wurde am 2. August, 107 Tage nach der ersten, 40 Tage nach der letzten (71 Tage nach der zweiten) Fütterung vorgenommen. Schon beim Durchschneiden der Haut überzeugte ich mich, dafs mein Experiment gelungen sei. Das Ferkel war finnig und zwar in einem so hohen Grade, dafs das Fleisch an manchen Stellen fast völlig durch die Finnen verdrängt war und nach der bezeichnenden Ausdrucksweise eines Anwesenden das Aussehen von Froschlaich hatte. Ein 2 Loth schweres Stück, das aus der Nackengegend genommen war, enthielt nicht weniger als 250 Finnen, so dafs die Zahl dieser Parasiten im Ganzen auf wenigstens 12000 geschätzt werden konnte. Ein herbeigerufener erfahrener und intelligenter Metzgermeister erklärte, ein so finniges Schwein und absonderlich auch ein so junges[1]) finniges

[1]) Dafs junge Schweine gewöhnlich finnenfrei sind, war schon Aristoteles bekannt. Vgl. oben S. 2 : οὐκ ἔχουσι δὲ χαλάζας, ἕως ἂν ὦσι γαλαθηναὶ μόνον.

Schwein noch niemals gesehen zu haben. Nicht nur die quergestreiften Muskeln (mit Einschlufs des Zwerchfells und Herzens) und das Unterhautzellgewebe waren mit Finnen durchsäet, auch in der Schädelhöhle, in den Lungen und dem Netze wurden Finnen (im Netze 4, in den Lungen etwa 6) aufgefunden. Die Leber enthielt einige liniengrofse tuberkelartige Knötchen, war aber sonst gesund. Auch die Augenkammern waren ohne Finnen, obgleich diese ebensowohl unter der Conjunctiva, als auch in der Orbita und den Augenmuskeln in Menge vorgefunden wurden.

Die Gröfse der Finnen und ihr Entwicklungsgrad war verschieden. Die ansehnlichsten waren die Finnen des Netzes, die 13 Mm. im Durchmesser hatten. Aber diese Finnen waren auch sonst von den übrigen verschieden; sie ergaben sich nach der Bildung ihrer Haken mit Bestimmtheit als Cyst. tenuicollis [1]), während die übrigen — so weit ihre Haken entwickelt waren — alle in unverkennbarer Weise die Charaktere der gewöhnlichen Schweinefinne oder der T. Solium an sich trugen [2]). Die übrigen Finnen maafsen in ihrem längsten Durchmesser [3]) höchstens bis 8 Mm. Am kleinsten waren die Finnen des Gehirns, die bei einer einfach kugeligen Form nur $2\frac{1}{2}$—5 Mm. im Durchmesser hatten. Dieselben lagen in grofser Menge (etwa 40—50), wie die jungen Coenuren, frei auf der Oberfläche des Gehirns und zwischen den Windungen. Andere

---

[1]) Auffallend war es mir, dafs ich bei diesen Exemplaren von Cyst. tenuicollis im Umkreis des Rostellums dasselbe schwarze, körnige Pigment vorfand, das sonst nur bei dem Cyst. cellulosae beobachtet wird. Freilich waren diese Cyst. tenuicolles auch die einzigen, die ich aus dem Schweine zur Untersuchung hatte. Ich möchte fast vermuthen, dafs die Entwicklung dieses Pigmentes weniger für den Cyst. cellulosae, als für dessen Wohnthier charakteristisch sei, zumal ich dasselbe bei dem Cyst. cellulosae des Menschen bisher noch constant — in zwei Fällen, auch in einem Falle bei dem Schweine — vermifst habe. (Jedenfalls ist es unrichtig, wenn Küchenmeister, Cestoden S. 95, behauptet, dafs der Cyst. tenuicollis auch bei dem Schweine niemals Pigment besitze.)

[2]) Aus dieser Coexistenz des Cyst. tenuicollis mit dem Cyst. cellulosae folgt übrigens begreiflicher Weise noch keineswegs, dafs der erstere nun auch mitsammt dem letztern von den Eiern der T. Solium abstamme. Zur Erklärung jener Erscheinung glaube ich vielmehr (in Uebereinstimmung mit den übrigen Erfahrungen) eine zufällige Importation von Eiern der T. e Cyst. tenuicolli annehmen zu dürfen, obgleich ich aufser Stande bin, eine solche nachzuweisen.

[3]) Die Form der Muskelfinne ist bekanntlich die eines queren Ellipsoids (forma elliptica transversa). An andern Localitäten finden sich dagegen häufig andere, mitunter sehr unregelmäfsige Gestalten, wie sie v. Siebold neuerlich aus dem Gehirne abgebildet hat (Band- und Blasenwürmer, S. 68). In unserm Falle habe ich solche unregelmäfsige Finnen nur am Herzen vorgefunden, hier aber auch zugleich die Ueberzeugung gewonnen, dafs die mannichfachen Auswüchse und Stricturen, die diese unregelmäfsigen Formen bedingen, nur der äufseren Cyste angehören. Im freien Zustande hat die Schwanzblase eine einfach rundliche oder ovale Form.

waren in den Ventrikeln enthalten oder in die Substanz des Hirnes eingesenkt. Einige wenige wurden auch zwischen die Lamellen der Dura mater eingekapselt angetroffen. Sie bildeten Vorsprünge, die sich an der Innenfläche der Schädeldecken mit ansehnlichen und tiefen Impressionen eingedrückt hatten [1]). Nach dem Entwicklungszustande des Kopfes liefsen sich die Finnen in drei Gruppen bringen, die vielleicht den drei Fütterungsversuchen entsprechen dürften. Die einen waren vollständig ausgebildet, sogar schon mit einem Körper versehen. Zu ihnen gehörten die gröfsesten der Finnen, auch die nur etwa 4—5 Mm. messenden Hirnfinnen. Andere zeigten verschiedene frühere Entwicklungsstufen der Haken und Saugnäpfe, während die jüngsten endlich so eben die erste Kopfanlage, und auch diese noch nicht einmal in allen Fällen, erkennen liefsen. Die letzteren fanden sich ausschliefslich in der Schädelhöhle, wo dagegen die Repräsentanten der mittleren Entwicklungsstufe zu fehlen schienen.

Das Schaaf blieb vollkommen gesund und zeigte bei der Section am 20. Juli keine Blasenwürmer.

Gleiches gilt von den beiden Kaninchen, die bereits am 10. Juli untersucht wurden.

Versuche über die erste Entwicklung der Taenia Echinococcus (Echinococcus scoliciparieus Küch.).

Erster und einziger Versuch

am 20. Februar 1855. Für den Versuch konnte nur ein geringes Material (höchstens 20—25 geschlechtsreife Thiere), das ich von Herrn Dr. Küchenmeister erhielt, verwendet werden. Als Versuchsthier diente ein Schaaflamm, das später, am 23. August, nochmals mit Taenia serrata gefüttert wurde.

Das Resultat war, wie in den Fällen von Küchenmeister und Haubner (a. a. O., 1855, S. 111), nur ein negatives. Bei der Section, die am 15. März 1856 vorgenommen wurde, fanden sich statt der Echinococcen, wie ich gehofft hatte, in der Leber nur etwa 12—15 weifsliche Knötchen, die bis $1\frac{1}{2}$ Mm. maafsen und eine käsige Masse enthielten.

Wenn wir die Resultate der voranstehenden Fütterungsversuche übersichtlich neben einander stellen, so ergiebt sich das nachfolgende Schema:

---

[1]) Ob unser Thier während des Lebens irgend welche Erscheinungen der Hirnreizung oder des Hirndrucks dargeboten hat, weifs ich leider nicht zu berichten, da ich — auf solchen Erfolg unvorbereitet — darauf nicht geachtet hatte. Der Wärter gab allerdings an, dafs das Ferkel „auffallend dumm“ gewesen sei.

	Mäuse			Kaninchen			Ziegen			Schaafe			Schweine			Hunde		
	Zahl der Thiere	Resultate positive	Resultate negative	Zahl der Thiere	Resultate positive	Resultate negative	Zahl der Thiere	Resultate positive	Resultate negative	Zahl der Thiere	Resultate positive	Resultate negative	Zahl der Thiere	Resultate positive	Resultate negative	Zahl der Thiere	Resultate positive	Resultate negative
Taenia crassicollis	15[1])	12	3	1	0	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1
Taenia serrata	1	0	1	17	17[2])	0	1	0	1	1	0	1	—	—	—	1	0	1
Taenia e Cyst. tenuicolli	—	—	—	2	0	2	1	1	0	2	1	1(?)	—	—	—	—	—	—
Taenia Coenurus	—	—	—	2	0	2	4	0	4[3])	3	3	0	—	—	—	—	—	—
Taenia Solium	—	—	—	2	0	2	2	0	2	1	0	1	2	2[4])	0	1	0	1
Taenia Echinococcus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	—	—	—	—	—	—

Ich glaube kaum, dafs diese Ergebnisse noch eines weiteren Commentars bedürfen. Sie sprechen mit den bestimmtesten Zeugnissen, wie ich oben behauptet hatte, für die Verschiedenheit der einzelnen grofshakigen Blasenbandwürmer und gegen v. Siebold.

Es scheint, dafs v. Siebold zu seiner Annahme — die auf der andern Seite freilich auch wohl in genauestem Zusammenhang mit seiner Theorie der Verirrung und Entartung steht — zum Theil dadurch verführt wurde, dafs es ihm gelang (Band- und Blasenwürmer, S. 86), den Cysticercus cellulosae im Darmkanale des Hundes zu einer ausgewachsenen (aber trotzdem noch unreifen) Colonie zu erziehen. Andern Experimentatoren sind solche Versuche mifslungen; wenigstens giebt Küchenmeister (über Cestoden, S. 75) an, dafs er noch niemals die Schweinefinne in den Darmkanal eines Hundes mit Erfolg zu transplantiren vermocht habe. Mir selbst ist es nicht besser gegangen. Ich habe sämmtliches Fleisch des in zweiter Versuchsreihe von mir verwendeten finnigen Schweines an zwei Hunde verfüttert, nichts desto weniger aber bei der Section (29. Sept.) auch nicht einen einzigen grofshakigen Bandwurm vorgefunden. Dagegen

---

[1]) Das eine Individuum der dritten Versuchsreihe, das nicht secirt werden konnte, ist nicht mit in Rechnung gebracht.

[2]) So grofs ist die Zahl der von mir oben angeführten Versuche. Die Zahl der wirklich gefütterten Kaninchen ist jedoch beträchtlich gröfser, und beläuft sich wenigstens auf 50. Das erwartete Resultat blieb höchstens 3 oder 4 Mal aus. (Die künstliche Erziehung des Cyst. pisiformis gelingt von allen Blasenwürmern entschieden am leichtesten und constantesten, weshalb ich dieselbe auch denjenigen am meisten empfehle, die sich über das genetische Verhältnifs der Blasenwürmer zu den Bandwürmern durch eigene Experimente ein Urtheil bilden wollen.)

[3]) Die eine Ziege zeigte bei der Section freilich Cysticercus tenuicollis, aber dieser rührte bestimmt nicht von unserer Fütterung her (s. o.).

[4]) Auch hier fand ich in dem einen Falle (neben Cyst. cellulosae) eine Anzahl von Cyst. tenuicollis (s. o.).

ist es mir wohl gelungen, den Cyst. cellulosae im Darmkanale des Menschen zur völligen Entwicklung zu bringen[1].

Zu diesem Zwecke habe ich drei Versuche angestellt[2], einen bei einem mit Geld erkauften Manne von etwa 45 Jahren, der nebenbei an Morbus Brightii litt, einen zweiten — durch Vermittlung eines befreundeten Arztes in einem benachbarten Orte — an einem Phthisiker, dessen Ende in wenig Wochen vorauszusehen war, einen dritten endlich bei einem gesunden, jungen Manne von gebildetem Stande, der einige dreifsig Jahre alt war und noch nie am Bandwurm gelitten hatte. Letzterer verstand sich freiwillig zu dem Versuche, rein im Interesse der Frage, um die es sich handelte.

Die beiden ersten Versuche wurden am 2. und respective 3. August 1855 eingeleitet und zwar mit dem Materiale meines zweiten finnigen Schweines. Beide Individuen genossen je etwa 12 ausgewachsene Cysticercen in einer bis zur Blutwärme abgekühlten Suppe. Der Phthisiker, der ohne sein Wissen zum Experimente gedient hatte, starb Anfangs October, nachdem er schliefslich noch an profusen Diarrhöen gelitten hatte. Der negative Erfolg war unter solchen Umständen vorauszusehen; die Section hat in der That keine Spur eines Bandwurmes nachgewiesen. Das zweite Individuum blieb gleichfalls verschont, obwohl es die Finnen richtig verschluckt hatte. Es zeigten sich keine Proglottiden, weder früher (der Stuhl wurde von Ende September an sorgfältig untersucht) noch später, auch nicht nach Anwendung von Purgantien.

Glücklicher, wie gesagt, war ich mit dem dritten Versuche, der am 10. August und zwar mit vier völlig ausgebildeten Finnen (von 9 Mm.) angestellt wurde. Die Finnen wurden nach Entleerung der Schwanzblase mit lauer Milch genommen. Am 25. October erhielt ich die ersten mit den Fäces abgehenden Proglottiden, denen in unregelmäfsigen Intervallen noch vier bis fünf Mal andere folgten, bis ein paar Dosen Cousso am 26. November dem Aufenthalte des Parasiten ein Ziel steckten. Es gingen zwei

---

[1] Bekanntlich hat auch Küchenmeister an einem Delinquenten mit Cyst. cellulosae experimentirt und nach der — 72 Stunden später erfolgten — Hinrichtung einige (4 — die Zahl der gefütterten Cysticercen belief sich auf 75) unverkennbare T. Solium von mehreren Millimeter Länge vorgefunden. (Wiener Med. Wochenschrift, 1855, Nr. 1.) Den Anhängern der v. Siebold'schen Lehre mufs dieser Fall jedoch dubiös erscheinen, weil aufser Cyst. cellulosae auch noch andere grofshakige Finnen, Cyst. pisiformis und Cyst. tenuicollis, beigebracht waren. (Beiläufig mag hier übrigens erwähnt sein, dafs ein junger Arzt in A., wie ich von einem glaubwürdigen, genauer unterrichteten Fachgenossen vernommen habe, zum Zwecke der Bandwurmzucht vor einiger Zeit vergebens eine Anzahl von Cyst. tenuicollis verschluckt hat.)

[2] Man wird es, denke ich, wohl entschuldigen, wenn ich — aus leicht zu ermessenden Gründen — die Personalverhältnisse dieser Versuche nur unvollständig und überdies nicht ganz wahrheitsgetreu berichte. (Versteht sich übrigens von selbst, dafs die Abweichungen von der Wahrheit mit dem Thatsächlichen des Versuches nicht das Geringste gemein haben.)

Bandwürmer von einer freilich nur mäfsigen Länge ab (von höchstens $2\frac{1}{2}$ Mtrs.). Nur an einem konnte der Kopf aufgefunden werden, doch scheint es, dafs auch der zweite Kopf abgetrieben wurde, da sich bisher von dem — zum Theil wohl mit Unrecht so arg — verrufenen Gaste noch keine Spur wieder gezeigt hat.

Beschreibung der einzelnen Arten der Blasenbandwürmer.

Es ist aber nicht blofs das Experiment, das die specifische Verschiedenheit der von Siebold identificirten Blasenbandwürmer nachweist. Auch durch eine genauere zoologische Untersuchung und Vergleichung kommt man zu demselben Resultate. Auf die Existenz charakteristischer Verschiedenheiten in der Gröfse, Form und Zahl der Haken ist schon oben mehrfach hingewiesen; auch in der Gröfse des Rostellum's und der Saugnäpfe, der Zahl und Anordnung der Uterusausbreitungen, in der Bildung der Eier [1]), der Gestalt des Kopfes und der Physiognomie des gesammten Körpers finden sich eine Reihe von durchgreifenden, mehr oder minder auffallenden Differenzen. Wenn man sich freilich blofs darauf beschränkt, die letzteren Verhältnisse in das Auge zu fassen (wie es z. B. Diesing thut), dann wird man bei Unkenntnifs des Wohnthieres allerdings gar leicht, wie v. Siebold sich ausdrückt, in Verlegenheit gerathen, die einzelnen Formen gehörig auseinander zu halten [2]). Nimmt man aber auch die übrigen Merkmale zu Hülfe, dann steigt die Sicherheit der Diagnose fast bis zum Untrüglichen. Wer die Berechtigung der einzelnen Blasenbandwurmarten in Abrede stellt, der mag nur getrost den Speciesbegriff überhaupt aus der descriptiven Zoologie ausstreichen.

---

[1]) Die Verschiedenheiten in der Bildung der Eier sind freilich von manchen Seiten (auch von Küchenmeister) ihrem diagnostischen Werthe nach überschätzt worden, in einigen Fällen aber doch unverkennbar. Die Gröfse und Form der sogenannten Kalkkörperchen scheint mir dagegen kaum irgend welchen diagnostischen Werth zu haben. Eben so wenig glaube ich auf den Gefäfsverlauf im Kopfe der Bandwürmer ein gröfseres Gewicht legen zu dürfen, da diese Gebilde überhaupt nur unter günstigen Verhältnissen sich beobachten lassen und überdies gewöhnlich nur bruchstücksweise zur Untersuchung kommen, so dafs selbst bei derselben Art kein Präparat dem andern gleich ist.

[2]) So sagt auch schon Pallas, N. Nord. Beitr. I, S. 41: „Nichts erfordert mehr Behutsamkeit und vervielfältigte Beobachtung, als die Bestimmung der wahren Gattungen von Bandwürmern, und man kann in Bestimmung neuer Gattungen dieser Geschöpfe nicht so dreist als in andern, der Gestalt nach nicht so veränderlichen Thiergeschlechtern verfahren.“

Bei der Unvollständigkeit der bisherigen Beschreibungen mag übrigens eine neue Charakteristik dieser Species wohl an der Zeit sein. Ich glaube deshalb auch den Versuch nicht unterlassen zu dürfen, hier die wesentlichsten Kennzeichen der einzelnen Blasenbandwürmer hervorzuheben, obwohl ich leider bemerken mufs, dafs das mir zu Gebote stehende Material nicht bei allen Arten zu einer erschöpfenden Beschreibung ausreichte.

A. Grofshakige Blasenbandwürmer[1]).

1. Taenia crassicollis. Rud.

Ein ansehnlicher Bandwurm, der bis 3- und 400 Mm. mifst und im zusammengezogenen Zustande eine Breite von 6—7 Mm. hat, die derselbe schon in so geringer Entfernung hinter dem Kopfe erreicht, dafs das vordere Leibesende dadurch eine ziemlich auffallende lanzettförmige Gestalt bekommt.

Der Kopf ist von beträchtlicher Gröfse, besonders breit und mit stark vorspringenden Saugnäpfen versehen, die demselben eine sehr auffallende viereckige Gestalt geben. Die gröfseste Breite, die durch die Saugnäpfe hindurchgeht, mifst 1,4 Mm., die gröfseste Dicke nur 0,9 Mm. Die Saugnäpfe selbst haben 0,46 Mm. im Durchmesser. Zwischen den Saugnäpfen erhebt sich der breite (0,78 Mm.) und hohe, scheibenförmige Rüssel, der fast einen kurzen Cylinder (von 0,6 Mm. Höhe) darstellt und an seinem vorderen Rande den schon mit blofsem Auge sichtbaren Hakenkranz trägt, dessen Durchmesser fast dem gröfsesten Durchmesser des Kopfes gleichkommt. Die Haken, deren man in jeder Reihe 22—26 zählt, sind von sehr beträchtlicher Gröfse und einer aufserordentlich massigen Bildung. Namentlich gilt dieses von den Haken erster Ordnung (Tab. II, Fig. 1, a), die von der Sichelspitze bis zum Ende des Wurzelfortsatzes 0,39 Mm. messen. Die Entfernung des Zahnfortsatzes von letzterem Punkte beträgt dabei 0,26, die von der Sichelspitze 0,12 Mm. Was die Gestalt des Zahnfortsatzes betrifft, so ist dieser etwas eckig; er hat an der vorderen Fläche in der Nähe seiner Wurzel einen buckelförmigen Vorsprung und eine schlanke Spitze. Die Sichel mifst an ihrer Basis 0,07 Mm. Sie ist in ihrem untern Drittheile stärker gekrümmt, als in der obern Hälfte, wie man namentlich daran erkennt, dafs die vordere (innere) Contour derselben eine parabolische Gestalt zeigt. Die Haken zweiter Ordnung (Ibid. Fig. 1, b) sind auffallend schlanker (der Durchmesser der Sichelbasis beträgt nur 0,057), aber stärker gekrümmt. Ihr Wurzelfortsatz ist sehr viel schwächer und kürzer, so dafs die Entfernung seiner äufser-

---

[1]) Hierher auch T. mediocanellata Küchenm., die freilich keine Haken hat, sich aber durch ihre sonstige Bildung an die Arten dieser Gruppe anschliefst.

sten Spitze vom Zahnfortsatze nur 0,157 Mm. beträgt, kaum so viel, wie die Entfernung der Sichelspitze von demselben Punkte. Der Zahnfortsatz dieser Haken hat eine warzenförmige Gestalt.

Ein eigentlicher Hals fehlt unserem Bandwurme. Das hintere Ende des Kopfes geht mit seiner ganzen Breite ohne Weiteres in den vorderen Körper über. Die Querfurchen, welche die einzelnen Glieder absetzen, lassen sich bereits dicht hinter dem Kopfe mit blofsem Auge unterscheiden. Sie stehen Anfangs äufserst dicht, rücken jedoch allmählich, namentlich in der hinteren Hälfte des Bandwurmes, durch Längenwachsthum der Glieder weit auseinander. Die Länge der zur Abtrennung reifen Proglottiden beträgt 8 — 10 Mm., die Breite derselben kaum halb so viel.

Die seitlichen Ausbreitungen des Fruchthälters sind nur hier und da einmal dichotomisch gespalten, sonst aber fast ohne Verästelungen. Sie kommen unter rechtem Winkel aus dem mittleren Hauptstamme und halten einen parallelen Verlauf ein. Die Eier sind kugelrund oder doch nur mit geringem Unterschiede in Länge und Breite. Ihr Innenraum [1]) mifst 0,023 — 0,026 Mm. und ist von einer verhältnifsmäfsig nur dünnen Eischale (0,004 Mm.) umgeben.

Der Aufentshaltsort unserer T. crassicollis ist der Dünndarm der Katze, der wilden sowohl, wo ich sie selbst beobachtete, wie auch der zahmen. Natterer will dieselben auch (nach Diesing) bei zahlreichen brasilianischen Katzenarten gefunden haben, doch fehlt zur Controlle dieser Angabe einstweilen noch die genauere Untersuchung der Haken [2]). Im Cysticercuszustande lebt unser Bandwurm meist einzeln (oder doch nur in geringer Zahl) in der Leber der Haus- und Feldmäuse, besonders der ersteren. In einigen seltenen Fällen ist derselbe auch bei Ratten und anderen Arten des Genus Mus und Arvicola aufgefunden. (Nach Natterer kommt er auch in Brasilien bei den Ratten vor.) Selbst die Fledermäuse scheinen gelegentlich den Cysticercus unseres Bandwurmes zu beherbergen.

Der Cysticercus der Taenia crassicollis (Cysticercus fasciolaris Auct.) hat im ausgewachsenen Zustande einen sehr langen, deutlich gegliederten Leib, der mitunter 80—90 Mm. mifst und am hinteren Ende in eine kleine Schwanzblase übergeht. Die

[1]) Es scheint mir zweckmäfsiger, bei der Gröfsenbestimmung der Eier unserer Blasenbandwürmer den Innenraum zu messen, weil die äufsere Schale derselben in vielen Fällen sehr beträchtliche Schwankungen in der Dicke darbietet. (So namentlich bei den Arten mit dicker Schalenhaut, z. B. T. Solium.)

[2]) Was die von Diesing (l. c. p. 519) erwähnten kleinen Tänien aus Felis concolor betrifft, die (wie T. Echinococcus) nur 3—4 Glieder zeigen und trotzdem geschlechtsreif sind, so dürfen diese bestimmt nicht, wie Diesing meint, als junge Exemplare der T. crassicollis angesehen werden.

Gröfse dieser Blase steht im Allgemeinen mit der Entwicklung des Körpers in umgekehrtem Verhältnifs. Bei sehr grofsen Würmern ist dieselbe so wenig auffallend, dafs man sie auf den ersten Blick leicht übersehen kann. Nur in der frühesten Jugend ist der Leib des Cysticercus in seine Mutterblase zurückgezogen.

Nach der Uebertragung von ausgewachsenen Cysticercen geht die Entwicklung des Bandwurmes bis zur Abstofsung geschlechtsreifer Proglottiden in 6—7 Wochen vor sich.

2. Taenia laticollis Rud.

Von dieser (seltenen) Taenie liegt mir aufser einem Kopfe nur ein unreifes, sonder Zweifel auch unausgewachsenes Exemplar vor, das nur 95 Mm. lang ist[1]). Sie mag im ausgewachsenen Zustande manche Aehnlichkeit mit T. crassicollis darbieten, ist aber doch ganz bestimmt von derselben verschieden.

Schon in der Form und Gröfse des Kopfes spricht sich diese Aehnlichkeit aus, nur ist der Rüssel am Ende verengt (0,7 Mm.) und konisch, an der Basis auch weniger scharf abgesetzt, so dafs die Gestalt des Kopfes im Ganzen mehr kugelig oder keulenförmig erscheint. Die Haken sind zahlreich (ich zähle an dem einen Kopfe in beiden Reihen zusammen 60) und fast genau von derselben Gröfse, wie bei Taenia crassicollis, im Allgemeinen aber schlanker und weniger stark gekrümmt (Tab. II, Fig. I, c, d). Auch sonst finden sich im Einzelnen noch mancherlei unverkennbare und constante Verschiedenheiten. So ist namentlich in beiden Reihen die Handhabe kürzer (bei den grofsen Haken = 0,239, bei den kleinen = 0,128 Mm. — von der Spitze des Zahnfortsatzes gerechnet), die Sichel dagegen länger. Auch die Gestalt des Zahnfortsatzes an den grofsen Haken (c), die für T. crassicollis so charakteristisch ist, erscheint abweichend, fast ohne Vorsprung an der vordern Fläche und von einfacher zapfenförmiger Bildung.

Ein eigentlicher Hals fehlt auch hier, bei unserer T. laticollis, indem der Kopf gleichfalls mit seiner ganzen Breite in den gegliederten Körper übergeht, indessen ist diese Uebergangsstelle doch schon stärker markirt, als bei T. crassicollis. Die Breite des vorderen Körperendes beträgt 1 Mm. Sie steigt ganz allmählich bis zum hinteren Ende, das 2 Mm. mifst. Die vordersten Glieder sind aufserordentlich kurz, die letzten dagegen bereits etwas länger, als breit. Sie zeigen schon die ersten Andeutungen der späteren Uterusausbreitungen, sind aber noch ohne hartschalige Eier.

Lebt im Darmkanale des Luchses. (Meine Exemplare stammen aus der weiland v. Sömmerring'schen Sammlung und sind wahrscheinlicher Weise, wie die Berliner und Wiener Exemplare, von Bremser gesammelt.)

Die Cysticercusform unseres Bandwurmes ist noch unbekannt.

---

[1]) Rudolphi und Diesing hatten gleichfalls nur solche kleine Exemplare zur Beobachtung.

3. Taenia serrata Göze (s. str.).

Besitzt einen kugeligen Kopf, der an Gröfse und Stärke der Saugnäpfe nur wenig hinter dem der beiden vorhergehenden Arten zurücksteht und sich durch seine Gestalt und Bildung besonders an den Kopf der T. laticollis anschliefst. Das Rostellum ist buckelförmig und hat einen Durchmesser [1]) von 0,64 Mm.

Die Haken (Tab. II, Fig. 1, e, f) sind von schlanker Gestalt, wie bei T. laticollis, aber mit einer stark gekrümmten Sichel versehen und merklich kleiner, als bei den vorhergehenden Arten. Die Haken der ersten Reihe (e) messen von dem Ende der Sichel bis zu dem des Wurzelfortsatzes 0,25, die der zweiten Reihe nur 0,136 Mm. Charakteristisch für unsere T. serrata ist die verhältnifsmäfsig sehr beträchtliche Länge des Wurzelfortsatzes an den grofsen Haken, die 0,167 Mm. beträgt, während der Abstand der Sichelspitze von dem Ende des Zahnfortsatzes nur 0,1 mifst. Bei den kleinen Haken (f) sind diese beiden Maafse annäherungsweise gleich (0,084). Der Zahnfortsatz ist, besonders an den Haken erster Ordnung, ziemlich schlank und zapfenförmig, meist auch merklich nach vorn gerichtet. Die Gesammtzahl der Haken wechselt von 40—48.

Die Grenze zwischen dem Kopfe und dem Bandwurmkörper ist deutlich markirt, und auch im zusammengezogenen Zustande meist noch mit Leichtigkeit aufzufinden. Bei vollkommener Ausdehnung entdeckt man einen förmlichen dünnen und stielförmigen Hals, in den der Kopf nach hinten übergeht. Die Breite des Körpers wächst von 1 Mm. allmählich bis auf 5 Mm., aber nicht so rasch, wie bei T. crassicollis, so dafs das vordere Körperende auch im zusammengezogenen Zustande niemals eine so auffallende lanzettförmige Gestalt hat, obwohl sonst das Aussehen desselben an T. crassicollis erinnert.

Unser Wurm erreicht eine Länge von 5—600 Mm. und trägt am hinteren Ende Proglottiden von 8—10 Mm. Länge (bei 4 Mm. Breite). Die unreifen Glieder können sich sehr beträchtlich verkürzen, wie bei T. crassicollis, sind dann aber meistens durch einen wulstigen und gewellten Hinterrand ausgezeichnet.

Die seitlichen Ausläufer des Fruchthälters in den reifen Proglottiden sind stark verästelt und bilden jederseits neben dem mittleren Längsstamme eine Reihe von 6—8 kleinen Gruppen, die je mit einer gemeinschaftlichen Wurzel entspringen und sich nach den Rändern hin allmählich fächerförmig ausbreiten. Die Aeste verlaufen unregelmäfsig nach allen Richtungen, bald parallel, bald rechtwinkelig.

Die Eier sind ziemlich dickhäutig (0,0057 Mm.) und in der Regel von einer merklich ovalen Form. Der Längsdurchmesser ihres Innenraumes beträgt 0,0285, der Querdurchmesser dagegen nur 0,0247 Mm. und noch weniger.

---

[1]) Bei der Bestimmung des Durchmessers ist beständig die horizontale Ausbreitung des Rostellums zu Grunde gelegt.

Im ausgebildeten Zustande lebt unsere Tänie meist zu mehreren in dem Darmkanale der Hunde (besonders der Jagdhunde), als Cysticercus dagegen (Cyst. pisiformis Auct.) in der Leibeshöhle der Kaninchen und Hasen, meist am Mesenterium oder in der Beckenhöhle. Dafs derselbe auch bei der Maus vorkomme, wie man behauptet hat, scheint mir sehr zweifelhaft [1]).

Die Schwanzblase des betreffenden Cysticercus erreicht die Gröfse einer mäfsigen Haselnufs und hat eine rundliche, in der Jugend mehr herzförmige und selbst längliche Gestalt. Kopf und Körper sind in dieselbe eingestülpt [2]). Letzterer ist im zusammengezogenen Zustand quergerunzelt, aber ohne eigentliche Segmente. Er mifst bei gröfseren Exemplaren im ausgestreckten Zustande reichlich 7—10 Mm. und darüber. Zur Reife der Bandwürmer bedarf es, bis zur Abstofsung von Proglottiden, eines Zeitraums von etwa 8 Wochen.

4. Taenia e Cysticerco tenuicolli Küchenm. (Taenia marginata Batsch?)

Steht durch die Gröfse seiner reifen Proglottiden und die Länge seines Körpers (6—1200 Mm. und noch mehr) von allen Hundebandwürmern, wie schon Küchenmeister hervorhebt (Parasiten des Menschen, S. 130), der Taenia Solium am nächsten und mag auch wirklich hier und da zur Annahme vom Vorkommen dieser Species bei dem Hunde Veranlassung gegeben haben.

Der Kopf hat eine ziemlich kugelige Bildung, ist aber trotz der beträchtlichen Körpergröfse merklich kleiner, als bei T. serrata, und von einem dünneren Halse getragen. Die Kleinheit des Kopfes rührt zum Theil wenigstens, von der Schwäche der Saugnäpfe und des Hakenapparates her. Die Saugnäpfe messen nur 0,34 Mm., das Rostellum etwa eben so viel. Die Haken (Tab. I, Fig. 1, g, h) sind in geringerer Zahl vorhanden, als bei T. serrata (32—38 Stück im Ganzen), und sehr viel kleiner (0,178 Mm. die grofsen, 0,114 Mm. die kleinen), in ihrer Gestalt jedoch denen des gemeinen grofshakigen Hundebandwurmes nicht unähnlich. Bei näherer Untersuchung findet man aber trotzdem eine Reihe von constanten Unterschieden. Zunächst sind die Haken im Ganzen verhältnifsmäfsig schlanker und weniger stark gekrümmt. Sodann ist ferner der Zahnfortsatz, besonders der der grofsen Haken, relativ (selbst absolut) länger, als bei T. serrata, schlanker und genau rechtwinkelig gestellt. Bei den kleinen Haken (h) ist der Zahnfortsatz

---

[1]) Der von meinem Onkel beobachtete Fall (Zoolog. Bruchstücke III, S. 4) bezieht sich, glaube ich, bestimmt nur auf einen jungen Cyst. fasciolaris im letzten Stadium der Kopfentwicklung.

[2]) Ich habe übrigens einzelne Cysticercen gefunden, deren Kopf und Körper im Innern der Umhüllungscyste vollständig hervorgestülpt war, ja ein Mal ein Exemplar, das sich mit seinem Hakenkranze an der Innenwand dieser Cyste befestigt hatte. (Ein anderes Exemplar war mit einem kleinen und divertikelförmigen Fortsatze seines Hinterleibsendes an der Cystenwand angeklebt.)

fast eben so lang, wie der Wurzelfortsatz, der überhaupt in beiden Hakenreihen verhältnifsmäfsig mehr verkürzt ist, als die Sichel. Die Entfernung des Wurzelendes von der Zahnspitze beträgt bei den grofsen Haken fast 0,1, die Entfernung der Sichelspitze von derselben 0,0837 Mm., während bei den kleinen Haken diese Maafse bis zu 0,05 und 0,07 Mm. sinken. Was den Wurzelfortsatz der kleinen Haken betrifft, so ist dieser verhältnifsmäfsig sehr viel schwächer und schlanker, als bei T. serrata.

Auch in der Form der Bandwurmkette hat unsere Taenie eine grofse Aehnlichkeit mit T. serrata, nur ist dieselbe, wie bemerkt, in der Regel sehr viel gröfser und auch feister. Im contrahirten Zustande zeigen die Proglottiden, besonders die gröfseren, gewöhnlich eine Anzahl von tiefen Längsfurchen, die mitunter auch von Querfurchen durchsetzt werden, so dafs die Glieder dann ein eigenthümliches runzliches Aussehen darbieten.

Die reifen Proglottiden messen 10—14 Mm. in der Länge, 4—5 Mm. in der Breite, sind also viel gröfser, als bei T. serrata und mit einem stark entwickelten Uterus versehen. Die seitlichen Anhänge dieses Fruchthälters bilden, wenigstens in der Mitte der Glieder, einige ansehnliche Gruppen [1]), deren Verästelungen jedoch kaum jemals so unregelmäfsig sind, wie bei T. serrata und fast beständig als einfache dichotomische Spaltungen erscheinen.

Die Eier besitzen eine ziemlich dicke Schale von 0,0057 Mm. und eine fast völlig runde Form. Der Durchmesser ihres Innenraums beträgt nach der einen, gröfseren Richtung 0,027, nach der andern, kleineren 0,025 Mm. und darüber.

Die reife Taenia e Cyst. tenuicolli lebt im Darmkanale der Hunde, besonders der Fleischerhunde, sehr wahrscheinlicher Weise auch der Wölfe. (Ich habe mich wirklich davon überzeugt, dafs die T. marginata in Betreff der Uterusbildung und der Eier mit unserer Hundetänie ganz genau übereinstimmt, leider aber keine Gelegenheit gehabt, die Haken [2]) zu vergleichen.) Im Cysticercuszustande wird dieselbe (in der Regel jedoch ziemlich einzeln) bei zahlreichen Wiederkäuern, besonders Hausthieren, bei Schweinen, Menagerieaffen [3]) und auch, wie man angiebt, bei Eichhörnchen angetroffen, meistens im Mesenterium eingebettet. Auch der Mensch wird gelegentlich von dem Cyst. tenuicollis

---

1) Küchenmeister hat in dem Texte seines Werkes über die menschlichen Parasiten (S. 131) die Existenz dieser Gruppen in Abrede gestellt, sie aber in der beigegebenen Abbildung (Tab. II, Fig. 10) recht hübsch wiedergegeben.

2) Sollte später auch hier, wie zu vermuthen, die Uebereinstimmung mit der T. e Cysticerco tenuicolli nachgewiesen werden, so würde unser Bandwurm wohl am besten als T. marginata zu bezeichnen sein.

3) In dem Naturzustande scheinen die Affen (nach Natterer) niemals unseren Cysticercus zu beherbergen.

heimgesucht. Er erreicht durch Ausdehnung der Schwanzblase eine sehr ansehnliche Gröfse (bis zu 60 Mm. und darüber) und trägt an der Basis des runzlichen Körpers einen längeren oder kürzeren halsartigen Fortsatz, der als eine Ausstülpung der Schwanzblase betrachtet werden darf, mitsammt dem Körper und Kopfe aber gewöhnlich nach Innen eingezogen ist. Das Receptaculum capitis, das den eingezogenen Kopf zunächst umgiebt und in die innere Bekleidung der Schwanzblase übergeht [1]), zieht sich nach hinten gewöhnlich in einen langen und bandförmigen (mitunter gespaltenen) Anhang aus, der in der wässerigen Flüssigkeit der Schwanzblase flottirt. Der Körper, der sich durch Längsstreckung und Gliederung in den eigentlichen Bandwurm verwandelt, mifst in älteren Finnen 8—15 Mm. und noch mehr. Die Abstofsung von reifen Proglottiden geschieht erst 10—12 Wochen nach Uebertragung der Finnen.

5. Taenia Coenurus v. Sieb.

Auch die Taenia Coenurus ist ihrer Statur nach der Taenia serrata nicht unähnlich, doch in der Regel beträchtlich kürzer (meist nur 3—400 Mm. lang) und schon bei oberflächlicher Betrachtung durch den sehr viel kleineren, birnförmigen Kopf zu unterscheiden. In der Gröfse des Kopfes steht T. Coenurus selbst noch hinter der T. e Cyst. tenuicolli zurück. Die Länge desselben, vom hintern, ziemlich stark verengten Halse bis zum vorgestreckten und ausgebreiteten Rostellum beträgt höchstens 1 Mm., während die gröfseste Breite kaum 0,8 Mm. mifst. Die Saugnäpfe sind klein (0,29 Mm.) und mit schwachen Muskelwänden versehen. Ebenso das Rostellum, das nur 0,3 im Durchmesser hat.

Wie die Gröfse des Kopfes, so ist auch die Zahl und Gröfse der Haken (Tab. II, Fig. 1, i, k) noch geringer, als bei dem vorhergehenden Bandwurm. Die erstere beträgt meist nur 28 (doch zählte ich auch 26 oder 30), während die Länge der grofsen Haken 0,16 und die der kleinen 0,1 Mm. mifst. Die Entfernung der Zahnspitze von Sichelspitze und Wurzelende ist dabei in den grofsen Haken (i) annäherungsweise gleich (0,09 Mm.), in den kleinen dagegen (k) meist merklich verschieden, wie bei T. e Cyst. tenuicolli. Ueberhaupt sind die Haken dieser beiden Tänien, wenn man von den Gröfsenverschiedenheiten absieht, nicht ohne eine gewisse Aehnlichkeit. Trotzdem ist indessen eine Verwechslung kaum möglich, denn die grofsen Haken unserer T. Coenurus sind durch eine eigenthümliche herzförmige Bildung ihres Zahnfortsatzes, wie die kleinen durch die sehr dünne und schmächtige Beschaffenheit ihres Wurzelendes, zur Genüge charakterisirt.

---

[1]) v. Siebold bezeichnet mit diesem Ausdrucke (wie mir scheint, nicht ganz passend) die Schwanzblase. Band- und Blasenwürmer, S. 66.

Die zur Abtrennung reifen Proglottiden zeichnen sich durch eine beträchtliche Länge aus. Sie messen (von 7) bis zu 12 und 13 Mm. und besitzen dabei eine Breite von 3—3,5 Mm. Die Seitenanhänge des Uterus bestehen aus zahlreichen, wenig verzweigten Querästen. Die Gestalt der Eier ist meistens eine ellipsoïdische. Die Länge ihres Innenraumes beträgt 0,028—0,032 Mm., die Breite desselben 0,025—0,027 Mm. Die Schale ist dünner, als bei den verwandten Arten (0,0025—0,0038 Mm.) und nur schwach granulirt.

Lebt im ausgebildeten Zustande, wie die beiden vorhergehenden Bandwürmer, im Darmkanale der Hunde, besonders der Schäferhunde, und wohl immer gesellig. Der Cysticercuszustand stellt den sogenannten Coenurus cerebralis dar, der — einzeln oder doch nur in geringer Anzahl — die Hirnhöhle der (jüngeren) Schaafe und anderer domestificirter Wiederkäuer, auch die des Pferdes, bewohnt [1]) und hier die berüchtigte sogenannte Drehkrankheit hervorruft. Die wesentlichste Auszeichnung dieses Coenurus vor den gewöhnlichen Cysticercen besteht bekanntlich in der Anwesenheit einer gröfseren Menge von Tänienköpfen an der sogenannten Schwanzblase. Die Zahl dieser Köpfe, die meist gruppenweise an dieser oder jener Stelle zusammenstehen und oftmals nur die eine Hälfte der Schwanzblase besetzen, steigt mit dem Alter und beträgt mitunter bis zu 500. Die Gröfse der Blase mifst dabei bis zu 80 Mm. im Durchmesser oder noch mehr. In der Regel ist dieselbe jedoch, bei geringerer Anzahl von Köpfchen, kleiner, wie ein Tauben- oder Hühnerei. Der quergeringelte Körper, der die Köpfe trägt und später in den Bandwurmzustand mit übergeht, mifst in der Regel nur wenige Millimeter. Die Umbildung desselben in eine reife Bandwurmcolonie geht in 5—7 Wochen vor sich.

6. Taenia Solium L.

Der gröfseste aller bekannten Bandwürmer, der bis zu 6 oder 8 Meter (und noch mehr) heranwächst, gelegentlich aber auch kleiner bleibt.

Der Kopf ist kurz, am vorderen Ende ziemlich flach, aber mit vier grofsen und kräftigen, ziemlich stark prominirenden Saugnäpfen (von 0,43 Mm. Durchmesser) versehen. Die gröfseste Breite desselben beträgt fast 1 Mm. Das Rostellum ist nur wenig umfangreicher, als bei T. e Cyst. tenuicolli, verhältnifsmäfsig also klein (0,4 Mm.) und kleiner, als ein Saugnapf. Der Rand desselben zeigt gewöhnlich eine schwarze Färbung, die von einem körnigen, in die Oberhaut des Kopfes eingelagerten Pigmente herrührt.

---

[1]) Leblond will denselben auch in der Rückenmarkshöhle eines wilden Kaninchens aufgefunden haben. Ebenso wird im Wiener Museum (nach Diesing) ein Coenurus — ob freilich der gewöhnliche? — aus Ipalax capensis vom Port Natal aufbewahrt.

Zahl und Gröfse der Haken (Tab. II, Fig. 1, l, m) ist so ziemlich dieselbe, wie bei Taenia Coenurus. Erstere beträgt in der Regel 26, mitunter auch einige weniger (24, selbst 22) oder mehr (28, selten 30). Totale Länge der grofsen Haken = 0,167 Mm., die der kleinen = 0,11 Mm. [1]). Die Zahnspitze ist in beiden Fällen eben so weit von dem vorderen, wie von dem hinteren Ende entfernt; bei den grofsen Haken 0,086, bei den kleinen 0,064 Mm. Was die Haken der Taenia Solium vor denen der verwandten Formen besonders auszeichnet [2]), ist ihre gedrungene, ich möchte fast sagen, plumpe Bildung, die einigermaafsen an die Haken von T. crassicollis erinnert, nur dafs diese letzteren bekanntlich mehr als doppelt so grofs sind. Auch fehlt bei T. Solium die rautenförmige Gestalt des Zahnfortsatzes an den grofsen Haken. (Hakentaschen, die Küchenmeister bei unserer T. Solium beschreibt und als besonders charakteristisch betrachtet — er möchte unsere T. Solium defshalb auch T. hamo-loculata bezeichnet wissen — finden sich bei allen bewaffneten Tänien [3]) ohne Ausnahme.)

---

[1]) Küchenmeister giebt (Parasiten des Menschen, S. 178) 0,181 und 0,126 Mm. an. Die Messungen Küchenmeister's haben überhaupt durchgehend etwas gröfsere Werthe geliefert, als die meinigen — wohl die Folge einer nicht ganz genauen Bestimmung des Mefsapparates. Uebrigens finden sich in der Gröfse der Haken und seiner Fortsätze bei den einzelnen Arten auch wirklich nicht selten mancherlei kleine Differenzen, meist aber nur von geringer Erheblichkeit. Solche individuelle Differenzen sind es auch, die mitunter — keineswegs constant — die Haken der Blasenwürmer etwas kleiner erscheinen lassen, als die der zugehörenden Bandwürmer.

[2]) Auf die von Küchenmeister (menschl. Parasiten, S. 65) hervorgehobene eigenthümliche Bildung des Wurzelfortsatzes möchte ich eben kein besonderes Gewicht legen.

[3]) Wenn die allgemeine Verbreitung dieser Gebilde bisher übersehen wurde, so rührt das wohl daher, dafs man es verschmähte, in den Mechanismus der Hakenbewegung bei den Tänien eine nähere Einsicht zu gewinnen. Die meisten Zoologen scheinen zu glauben, dafs die Haken der Tänien durch besondere, an die Fortsätze derselben befestigte Muskeln bewegt würden. Doch dem ist nicht so, wie ich schon an einem anderen Orte (Arch. für physiol. Heilkunde XI, S. 383) bemerkt habe und hier nochmals, auch für die Blasenbandwürmer, wiederholen kann. Die Bewegung der Tänienhaken hängt vielmehr von den Contractionszuständen des Rostellums ab, auf dessen vorderem Rande die Haken in der Haut befestigt sind (Tab. II, Fig. 2, 3 von T. serrata, Fig. 4, 5 von T. paradoxa). Das Rostellum der Tänien bildet nämlich überall einen hohlen, mit kräftigen Muskelwandungen versehenen Bulbus, der bald, wie bei den Blasenbandwürmern, eine linsenförmige, bald auch eine keulenförmige oder cylindrische Gestalt hat. Im Innern dieses Bulbus ist eine helle oder auch (wie z. B. bei Taenia paradoxa) körnige Flüssigkeit enthalten, die durch die Contractionen der Muskelwandungen nach dieser oder jener Richtung hin bewegt wird und durch ihre verschiedene Vertheilung dem Bulbus selbst ein wechselndes Aussehen giebt. Zieht sich bei Taenia serrata z. B. die hintere Partie des Bulbus zusammen, so wölbt sich die vordere Fläche, die dann ihrerseits auf den Wurzelfortsatz der Haken drückt und diesen emporhebt. Eine unmittelbare Folge davon ist die, dafs sich die Spitze der Sichel aus ihrer früheren mehr oder weniger senkrechten Stellung nach abwärts bewegt (Tab. II, Fig. 2). Bei der umgekehrten Contraction wirkt der Druck des Rostellums auf den Zahnfortsatz: die Sichel richtet sich wiederum empor und wird

Die Glieder unserer T. Solium nehmen nur sehr allmählich an Breite zu und stehen Anfangs so dicht, dafs sie sich mit blofsem Auge kaum unterscheiden lassen. (Daher auch die Annahme, dafs auf den Kopf zunächst ein etwa 10—15 Mm. langer, ungegliederter „Hals“ folge.) Der Körper unseres Bandwurmes hat defshalb denn auch in seinem vordern Theile eine ziemlich schlanke Bildung. Später ändert sich freilich das Verhältnifs; man findet Exemplare, deren Breite im contrahirten Zustande bis 14 Mm. mifst. Gewöhnlich bleibt die gröfste Breite freilich geringer, nur etwa 10 Mm. Die abgetrennten oder doch zur Abtrennung reifen Proglottiden besitzen eine längliche Form und eine ansehnliche Gröfse. Ihr Längendurchmesser beträgt bis 16 Mm., während ihre Breite nur etwa 6 Mm. mifst. Das untere Ende derselben ist dicker, als das obere, mit aufgeworfenen Rändern und stärker vorspringenden Ecken versehen, doch sind das eigentlich Verhältnisse, die bei den reifen Proglottiden aller gröfseren Blasenbandwürmer vorkommen, obwohl sie vielleicht nirgends so deutlich sind, wie hier. Uebrigens finden sich in der Gröfsenentwicklung dieser Proglottiden, wie überhaupt in den Gröfsenverhältnissen unseres Bandwurmes, auch in Betreff seiner Dicke, zahlreiche und beträchtliche Verschiedenheiten.

Die seitlichen Anhänge des Fruchthälters bestehen aus 6—10 Paar Querzweigen, die durch ziemlich weite Abstände von einander getrennt sind, meist unregelmäfsig alternirend hervorkommen und sich in ihrem ganzen Verlaufe mit zahlreichen kürzeren oder längeren Ausstülpungen besetzen. Gröfsere und ausgebreitete Verzweigungen sieht man nur bisweilen, obgleich sich die eben genannten Ausstülpungen nicht selten nochmals nach verschiedenen Richtungen hin theilen.

Die Eier der Taenia Solium tragen eine sehr dicke Schale (0,0063 Mm.) und sind in der Regel von ziemlich kugelrunder Gestalt. Die Durchmesser ihres Innenraumes betragen 0,028—0,032 Mm.

---

dabei gewöhnlich in eine sich gleichzeitig bildende ringförmige Hautfalte eingeschlossen (Ibid. Fig. 3). In solcher Weise verhält es sich bei den Tänien mit linsenförmigem Rostellum. Hat das Rostellum eine cylindrische Gestalt, wie bei T. paradoxa, dann ist der Effect ein etwas anderer. Im Ruhezustand sind die Haken hier nicht aufgerichtet, sondern gesenkt (Ibid. Fig. 5). Sie erheben sich, sobald das Rostellum sich durch die Contraction der hinteren Hälfte vorn aufbläht und eine keulenförmige Gestalt annimmt (Ibid. Fig. 4). — Ein directer Zusammenhang der Haken mit dem Bulbus ist niemals zu beobachten. Die Haken reiten gewissermaafsen auf dem Bulbus — die Haken der zweiten Reihe genau auf dem Rande des Rostellums, die der ersten Reihe etwas höher — und werden nur durch die Haut festgehalten, in die sie eingesenkt sind. Um die Taschen, in denen sie stecken (die Küchenmeister'schen Hakentaschen) zu beobachten, braucht man nur den Kopf einer T. serrata u. s. w. bis zum Ausfallen der Haken zu maceriren und dann auf einem Objectträger unter dem Deckgläschen auftrocknen zu lassen. (Schon Göze spricht übrigens — bei T. crassicollis a. a. O. S. 341 — von den „Scheiden oder Futteralen der Haken.“)

Taenia Solium lebt meist einzeln (nicht selten aber auch zu mehreren) in dem Darmkanale des Menschen und hat, wie es scheint, eine sehr weite geographische Verbreitung [1]. Ihr Jugendzustand, der als Cysticercus cellulosae bekannt ist, kommt vorzugsweise im Muskelfleische des Schweines vor, wird aber auch gelegentlich bei dem Menschen [2] und den Menagerieaffen gefunden. Bei dem Hunde, dem Bären, dem Rehe, ja selbst der Ratte soll derselbe gleichfalls beobachtet sein. Gewöhnlich trifft man diesen Blasenwurm in grofser Anzahl durch die verschiedensten Muskeln des Körpers verbreitet, doch giebt es auch Fälle von einem mehr solitären Vorkommen. Uebrigens sind es nicht ausschliefslich die Muskeln, die den Cysticercus cellulosae beherbergen. Man trifft ihn auch in dem subcutanen Bindegewebe, der Leber, dem Gehirne, den Augen u. s. w., hier freilich sehr viel seltener [3]. Die Schwanzblase erreicht niemals eine beträchtliche Ausdehnung, und mifst nur selten mehr als 15 Mm. im gröfsesten Durchmesser. Ihre Form ist, wenigstens in den Muskeln, eine quer-elliptische. Der Körper, der, wie bei fast allen Blasenwürmern, in die Schwanzblase eingestülpt ist, hat ein quergerunzeltes Aussehen und erreicht eine Länge von 8 bis höchstens 10 Mm. Zur Entwicklung einer ausgebildeten Bandwurmkette bedarf es eines Zeitraumes von etwa 3 Monaten.

7. Taenia mediocanellata Küchenm.

Eine Art, die in früherer Zeit gewöhnlich mit T. Solium zusammengeworfen wurde und auch noch heute keineswegs von allen Zoologen anerkannt ist, obwohl sie nach der Beschreibung und den Präparaten von Küchenmeister (die ich zum Theil selbst untersucht habe) in der That von dem gewöhnlichen Menschenbandwurme verschieden zu sein scheint [4].

Was die Küchenmeister'sche Art besonders auszeichnet, ist, wie mir scheint, weniger die beträchtliche Breite und das feiste, runzliche Aussehen des Körpers, die gelegentlich auch bei T. Solium vorkommt (Taenia grandis, saginata Göze), als vielmehr die Bildung des Kopfes und des Fruchthälters.

---

[1] Um die geographische Verbreitung der T. Solium festzustellen, bedarf es übrigens noch weiterer genauerer Untersuchungen, zumal es gegenwärtig mehr als wahrscheinlich ist, dafs die grofsen menschlichen Tänien keineswegs alle, wie man früher annahm, derselben Art zugehören.

[2] Davaine und Follin halten den Cyst. cellulosae des Menschen für eine eigene Art und wollen denselben durch eine gröfsere Hakenzahl (32 Haken, während der Cyst. cellulosae des Schweines deren nur 26—28 habe), wie durch eine etwas abweichende Form des Kopfes und Halses unterscheiden. Cpt. rend. Soc. biol. IV, p. 20. Im Gegensatz zu diesen Angaben habe ich mich indessen auf das Bestimmteste von der Identität der menschlichen Finnen mit den Schweinefinnen überzeugt.

[3] Ueber das Vorkommen des Cyst. cellulosae im menschlichen Körper vgl. besonders Stich, in den Annalen des Berl. Charitékrankenhauses, 1855, S. 154.

[4] Vgl. Küchenmeister, Cestoden, S. 107, Tab. II; Parasiten des Menschen, S. 88.

Der Kopf ist nicht unbeträchtlich gröfser, als bei T. Solium, und mit sehr mächtigen Sauggruben versehen (Küchenmeister giebt den Durchmesser derselben durchschnittlich auf 0,8 Mm. an, also beiläufig auf das Doppelte von T. Solium), aber ohne Hakenkranz und ohne Rostellum [1]). Das schwarze Pigment findet sich meist noch dichter und über den gröfseren Theil des Kopfes ausgebreitet.

Die gröfseste Breite des Körpers giebt Küchenmeister auf 15—17 Mm. an. Die betreffenden Glieder messen dabei 9—14 Mm. in der Länge. In dem mittleren und vorderen Theile des Körpers sind dieselben beträchtlich kürzer, so dafs hier die Leibesform (was aber auch mitunter bei T. Solium vorkommt) einigermaafsen an den Bothriocephalus latus erinnert. Die letzten Proglottiden, die zur Abtrennung reif sind, haben dagegen — so bei einem mir von Küchenmeister freundlichst geschenkten Präparate — eine Länge von 25—30 Mm., sind aber, wie das gewöhnlich bei diesen Gliedern der Fall ist, schmäler, als die vorhergehenden (7 Mm.).

Statt der bei T. Solium vorkommenden geringen Zahl der Seitenzweige am Medianstamme des Fruchthälters findet man bei T. mediocanellata eine sehr beträchtliche Anzahl. Ich zähle deren an meinem Präparate jederseits wenigstens 30. Sie sind entweder ganz unverästelt oder nur dichotomisch getheilt, nicht dendritisch, wie bei T. Solium, zeigen hier und da jedoch zu mehreren (4—6) einen gemeinschaftlichen Insertionspunkt am Medianstamme.

Die Eier sind eben so dickschalig, wie bei der vorhergehenden Art, meist aber sehr merklich oval. Der Innenraum derselben mifst im grofsen Durchmesser 0,028—0,032, im kleinen dagegen nur 0,023—0,026 Mm.

Findet sich, wie T. Solium, im Darmkanale des Menschen und zwar gleichfalls, wie es scheint, in weiter Verbreitung [2]). Die Cysticercusform der T. mediocanellata ist einstweilen noch unbekannt.

---

[1]) Bei dieser Gelegenheit will ich übrigens erwähnen, dafs ich auch bei den hakenlosen Exemplaren der T. litterata das Rostellum vermisse. Freilich standen mir bei dieser Untersuchung blofse Spiritusexemplare zu Gebote — ich habe die T. litterata hier in Giefsen noch nicht beobachtet, wohl aber früher in Göttingen, wo dagegen T. crassiceps und T. polyacantha zu fehlen scheinen —, allein sonst pflegt sich das Rostellum auch bei solchen sehr leicht und deutlich zu präsentiren.

[2]) Die Taenia vom Cap der guten Hoffnung, die Küchenmeister (Parasiten des Menschen, S. 93) als eine dritte Art unterscheidet, kann ich nach Uterusbildung und Eiform in den mir freundlichst mitgetheilten Gliedern nur für identisch mit T. mediocanellata halten. Die Anwesenheit eines stark prominirenden Längswulstes auf der einen Gliederfläche, die Küchenmeister hervorhebt und auch an meinen Proglottiden sehr deutlich ist, scheint eine blofse Abnormität zu sein, wie sie schon mehrfach von Rudolphi (Entoz. Synops., p. 524), Levacher (l'Instit. 1841, p. 329 oder Cpt. rend. XIII, p. 661) und Küchenmeister selbst (a. a. O. S. 94) — meistens bei gleichzeitiger Anwesenheit von 6 Saugnäpfen am Kopfe — beobachtet worden.

8. Taenia crassiceps Rud.

Hat einen schlanken, umgekehrt birnförmigen Kopf mit ziemlich langem Rüssel und schwachen, nur wenig prominirenden Saugnäpfen. Die gröfseste Breite des Kopfes beträgt 0,75 Mm., die Länge ist etwas beträchtlicher, etwa 0,9 Mm. Der Durchmesser der Saugnäpfe mifst 0,28 Mm., und eben so viel auch der Durchmesser des Rostellum.

Die Haken sind (Tab. II, Fig. 1, n, o) ziemlich constant in einer Anzahl von 16 (seltener 17) Paaren vorhanden. Sie besitzen bei einer ganz ansehnlichen Gröfse eine auffallend schlanke Form, und eine lange, ziemlich stark und gleichmäfsig gekrümmte Sichel. Die Gesammtlänge der grofsen Haken (n) ist 0,186, die der kleinen (o) 0,135 Mm. Die Entfernung der Zahnspitze von dem Ende der Sichel beträgt bei den erstern 0,1, bei den andern 0,083; die der Zahnspitze von dem Ende des Wurzelfortsatzes 0,09 und 0,064. Die letztere Entfernung ist also verhältnifsmäfsig kleiner, als sonst gewöhnlich bei den Blasenbandwürmern; ein Umstand, der übrigens theilweise wohl daraus resultirt, dafs der Zahnfortsatz, besonders der grofsen Haken, hier mehr nach hinten zu gerichtet ist. Der Wurzelfortsatz der kleinen Haken besitzt eine sehr schmächtige Bildung, fast wie bei T. Coenurus.

Das hintere Ende des Kopfes geht meist ohne alle Absetzung in den schmalen Vorderleib des Bandwurmkörpers über, an dem man mit blofsem Auge die ersten Spuren der Gliederung erst mehrere Millimeter hinter den Saugnäpfen antrifft. Unser Bandwurm gehört übrigens zu den kleineren Arten; die längsten Exemplare, die ich auffand, maafsen nur 120 Mm. (Diesing giebt bis 220 an). Die letzten, zur Abtrennung fast reifen Proglottiden derselben hatten eine Länge von 4 und eine Breite von $2\frac{1}{2}$ Mm.

Der Fruchthälter unserer T. crassiceps hat jederseits etwa 8 stark und unregelmäfsig verästelte Anhänge. Die Eier sind auffallend klein und dünnhäutig und von ovaler Gestalt. Ihr Innenraum mifst im längsten Durchmesser 0,022—0,025, im kleinsten dagegen nur 0,019—0,02 Mm. Die Dicke der ziemlich hellen Schale beträgt 0,0027 Mm.

Findet sich im Dünndarm des Fuchses und zwar gewöhnlich in ziemlich beträchtlicher Menge. Der zugehörende Cysticercus (Cyst. longicollis Auct.) lebt in der Brusthöhle der Feldmaus. Er besitzt eine schlanke, meist nur kleine (5 Mm. lange) und quergerunzelte Schwanzblase, deren vordere Hälfte von dem zurückgezogenen Bandwurmkörper ausgefüllt wird. Der letztere hat im ausgestülpten Zustande etwa die Länge der Schwanzblase. Die Entwicklung des Cysticercus zu einer ausgebildeten Bandwurmkette geht in etwa 5—6 Wochen vor sich.

9. Taenia polyacantha n. sp.

Eine Art, die, wie die vorhergehende, auch mit derselben nicht selten gemeinschaftlich, den Darmkanal des Fuchses bewohnt, und von den früheren Zoologen wahrschein-

licher Weise mit der echten T. crassiceps zusammengeworfen wurde. Eine Verwechslung dieser beiden Species war um so leichter möglich, als unsere T. polyacantha nicht nur ungefähr dieselbe Länge besitzt, sondern wegen der Form ihres Kopfes eigentlich noch mehr, als die vorhergehende Art, den Namen T. crassiceps verdient[1]). Der Kopf unserer T. polyacantha ist nämlich beträchtlich breit, breiter als bei T. crassiceps (er mifst über 1 Mm. im Querdurchmesser), und überdiefs mit einem weit kürzeren Rüssel versehen, so dafs die eigenthümliche Form desselben schon bei oberflächlicher Betrachtung auffällt. Eines Theils hängt diese Bildung des Kopfes mit der kräftigen Entwicklung der Saugnäpfe zusammen, die bis zu 0,35 Mm. messen und ziemlich stark prominiren, andern Theils aber auch mit der Anwesenheit eines sehr umfangreichen Rostellum (0,49 Mm. im Durchmesser), dessen Rand mit 62 dichtgedrängten, grofsen Haken besetzt ist. Aber nicht blofs die Zahl, auch die Form dieser Haken (Tab. II, Fig. 1, p, q) ist so specifisch, dafs die Verschiedenheit der T. polyacantha von der vorhergehenden Art keinem Zweifel unterliegen kann. Sehr charakteristisch ist namentlich der Unterschied in der Länge des Wurzelfortsatzes bei den grofsen (0,03 Mm.) und kleinen (0,017 Mm.) Haken, der um so auffallender erscheint, als die Länge und Form der Sichel bei beiden dieselbe bleibt (0,028 Mm.). Der Zahnfortsatz ist ziemlich kurz und wenig abgesetzt, so dafs der Ausschnitt zwischen ihm und dem Wurzelfortsatze weit flacher erscheint, als sonst. Die Sichel ist besonders durch das stark gekrümmte Ende ausgezeichnet. Totallänge der grofsen Haken = 0,053 Mm., die der kleinen[2]) = 0,034 Mm. Statt eines eigentlichen Halses findet sich hinter den Saugnäpfen nur eine mäfsige Einschnürung, wie bei T. crassiceps, doch ist der Körper unserer Art sehr viel breiter und weit kürzer gegliedert. Die reifen Proglottiden messen 4—5 Mm. in der Länge und 2 Mm. in der Breite.

Die Fruchthälter sind denen der vorhergehenden Art nicht unähnlich, jedoch weniger unregelmäfsig verästelt. Ebenso die Eier, nur dafs die Schale derselben merklich dicker (0,004 Mm.) und dunkler gefärbt ist.

Der Cysticercus unserer T. polyacantha ist einstweilen noch unbekannt.

---

[1]) Nach Originalexemplaren aus den Sammlungen von Rudolphi, v. Sömmerring und Mehlis, die ich vergleichen konnte, ist T. crassiceps Auct. jedoch wirklich die vorhergehende Art und nicht die — hier in Giefsen wenigstens — sehr viel seltenere T. polyacantha.

[2]) Die Abbildung, die Dujardin von den kleinen Haken seiner T. crassiceps giebt (l. c. Pl. XII, D), stimmt in auffallender Weise mit den kleinen Haken unserer T. polyacantha überein; aber Dujardin giebt die Zahl der Haken dabei nur auf 30 an. Da die grofsen Haken unserer T. polyacantha nicht selten ausfallen, liefse sich diese Differenz vielleicht erklären, wenn Dujardin nicht ausdrücklich hervorgehoben hätte, dafs jene 30 Haken über zwei Reihen vertheilt wären (l. c. p. 559).

10. Taenia intermedia Rud.

Schliefst sich durch seine Gröfse, Leibesform und Kopfbildung an die vorhergehende Art an, unterscheidet sich von dieser aber nicht blofs durch ein kleineres Rostellum (0,4 Mm.), sondern auch namentlich durch eine geringere Zahl (32—38) und eine sehr abweichende und eigenthümliche Form seiner Haken. Was die letzteren vor den Haken aller übrigen bekannten Blasenbandwürmer auszeichnet, ist (Tab. II, Fig. 1, r, s) theils die gleichmäfsige, starke Krümmung der Sichel, theils auch die Länge und Stärke der Fortsätze, der Zahnfortsätze und der Dornfortsätze. Die letztern messen selbst an den kleinen Haken (von der Spitze des Zahns gerechnet) 0,1 Mm., fast doppelt so viel, als die Entfernung der Sichelspitze von dem Zahnfortsatze (0,064 Mm.). Bei den grofsen Haken beträgt die letztere Entfernung 0,083 Mm., während die Länge des Wurzelfortsatzes = 0,14 ist. Das Ende des Wurzelfortsatzes ist bei den grofsen Haken keulenförmig verdickt, bei den kleinen dagegen ziemlich schmächtig. Der Winkel, den die hintere Wand des Zahnfortsatzes mit dem Wurzelfortsatze bildet, ist, besonders bei den grofsen Haken, ziemlich scharf rechtwinkelig. Die Länge des Zahnfortsatzes beträgt, bei den grofsen Haken wenigstens, 0,042 Mm.

Reife Proglottiden wurden von mir nicht beobachtet.

Lebt in dem Darme des Marders und Iltisses und entwickelt sich aus einem noch unbekannten Cysticercus.

B. Kleinhakige Blasenbandwürmer.

11. Taenia tenuicollis Rud.

Dafs die Taenia tenuicollis des Wiesels und Iltisses keineswegs (wie Rudolphi angab) den hakenlosen Bandwürmern zugehört, sondern wirklich bewehrt ist, wissen wir bereits seit der vortrefflichen und sorgfältigen Beschreibung, die uns Dujardin (l. c. p. 518) von derselben entworfen hat. Die Entdeckung ihrer Blasenbandwurmnatur ist dagegen, wie schon oben erwähnt wurde, ein Verdienst von Küchenmeister.

Die Taenia tenuicollis erreicht nach Dujardin[1]) eine Länge von 12—21 Mm. und eine verhältnifsmäfsig sehr ansehnliche Breite. Ihr Kopf ist kurz und dick (0,5 Mm.), mit vorspringenden Saugnäpfen von 0,14 Mm. versehen und ohne Abgrenzung gegen das vordere Körperende. Die Scheitelfläche erscheint ziemlich eben, nur in der Mitte

[1]) Ich besitze von unserer Taenia nur einen Kopf und einen Cysticercus (von Küchenmeister) und sehe mich daher genöthigt, meine Beschreibung nach Dujardin zu completiren.

mit einem buckelförmig vorspringenden kleinen Rostellum versehen, dessen Durchmesser 0,1 Mm. beträgt. Im Umkreis dieses Rüssels sitzen zahlreiche (nach Dujardin 52) kleine Häkchen (Tab. II, Fig. 1, t), die, wie gewöhnlich, in zwei Reihen über einander stehen sollen, obwohl ich (bei den mir vorliegenden Präparaten) keine Form- und Gröfsenverschiedenheiten derselben zu beobachten im Stande bin. Die Länge der Häkchen beträgt 0,02 Mm., der Abstand der Zahnspitze von der Sichelspitze 0,11 und von dem Ende des Wurzelfortsatzes 0,017 Mm. Der Zahnfortsatz hat eine sehr beträchtliche Länge, so dafs er der Sichel und sogar dem Wurzelfortsatze fast gleichkommt. Die Sichel ist stark gebogen, ebenso auch der Wurzelfortsatz, der dabei in seiner ganzen Länge so ziemlich dieselbe Dicke zeigt. Die Grenze zwischen Sichel und Wurzelfortsatz ist auf der Rückseite beständig durch einen sehr merklichen scharfen Einschnitt bezeichnet, so dafs die Contouren dieser Rückseite (in der Profillage des Hakens) von zwei auf einander folgenden ziemlich gleichmäfsigen Bogen gebildet werden. Der Ausschnitt zwischen Zahn- und Wurzelfortsatz ist weit und hat ein sprenkelförmiges Aussehen.

Die Breite des gegliederten Körpers geht von 0,4 Mm. allmählich bis zu 1,3 Mm. Die vorderen Glieder sind kurz und wenig ausgezeichnet, während die letzten, die zur Abtrennung reif sind, eine ziemlich schlanke Gestalt besitzen und fast drei Mal so lang als breit sind.

Die Bildung des Uterus ist von Dujardin nicht beschrieben, dagegen wird angegeben, dafs die Eier eine fast kugelrunde Gestalt besäfsen und, wie die Eier der übrigen Blasenbandwürmer, eine feste, granulirte Schale von 0,0015 Mm. Dicke hätten. Der Durchmesser derselben beträgt 0,023—0,035 Mm., ihr Innenraum also etwa 0,02—0,022 Mm.

Der Cysticercus unserer Taenia lebt nach Küchenmeister in den Lebergängen der Feldmaus und hat eine nur unbedeutende Gröfse.

12. Taenia Echinococcus v. Sieb.

Gehört zu den kleinsten aller bekannten Tänien und besteht auch im ausgebildeten Zustande nur aus drei (oder höchstens vier) Gliedern, die mit dem Kopfe zusammen kaum mehr als 3 Mm. messen.

Der Kopf hat eine ziemlich kugelige oder vielmehr umgekehrt birnförmige Gestalt und trägt an seinem verjüngten Ende ein kleines, ziemlich bauchiges Rostellum von 0,125 Mm. Die gröfste Breite des Kopfes beträgt 0,3 Mm., während die einzelnen Saugnäpfe 0,13 Mm. messen. Was die Haken betrifft, so sind diese, wie gewöhnlich, in zweien Reihen zusammengruppirt. Eine jede derselben enthält 14 — 18 Haken. Die Haken der ersten Reihe (Tab. II, Fig. 1, u, v), die, wie gewöhnlich, die gröfsesten sind, besitzen eine Länge von 0,045 Mm. und eine sehr auffallende Gestalt. Die Sichel ist kurz und schlank, aber ziemlich stark gekrümmt, während die Fortsätze, besonders die Zahnfortsätze, ver-

hältnifsmäfsig sehr grofs und plump erscheinen. Der Ausschnitt zwischen den beiden Fortsätzen ist bald tief und dann ziemlich rechtwinkelig (u), bald aber auch fast völlig ausgefüllt, so dafs die betreffenden Fortsätze dann zu einem gemeinschaftlichen dicken Basalstücke mit einander verschmelzen (v). Der Abstand der Sichelspitze von dem Zahnfortsatze beträgt 0,019 Mm., der Abstand des Wurzelendes von demselben Punkte dagegen 0,028. Die Rückseite des Wurzelfortsatzes zeigt vor ihrer Mitte einen mehr oder minder tiefen und scharfen Ausschnitt. Die Haken der zweiten Ordnung (w) sind nicht nur kleiner (0,038 Mm. lang), sondern auch ohne den erwähnten Ausschnitt und mit einem schmalen, rechtwinkelig abstehenden Zahnfortsatze versehen. Dabei ist die Sichel verhältnifsmäfsig kürzer; die Entfernung ihrer Spitze von dem Ende des Zahnfortsatzes beträgt nur 0,015 Mm., während der Abstand zwischen letzterem Punkte und dem Ende des Wurzelfortsatzes = 0,025 ist.

Das hintere Ende des Kopfes hat eine Breite von 0,25 Mm. und geht ohne deutliche Grenze in das vordere, eine Strecke weit ungegliederte Leibesende über. Das letzte geschlechtsreife Glied ist länger, als der ganze übrige Körper zusammengenommen. Es mifst 2 Mm. Länge und 0,6 Mm. Breite und besitzt eine ovale Gestalt.

Die Seitenanhänge des Uterus sind wenig entwickelt und kaum mehr als einzelne Ausbuchtungen des Medianstammes von mehr oder minder beträchtlicher Länge und Breite. Eigentliche Verästelungen sind daran kaum wahrzunehmen. Die reifen Eier besitzen eine verhältnifsmäfsig sehr ansehnliche Gröfse, aber nur eine dünne (0,0019 Mm.), schwach granulirte Schale. Sie haben eine etwas ovale Gestalt und umschliefsen einen Innenraum, dessen Durchmesser 0,03, resp. 0,027 Mm. beträgt.

Die ausgebildete T. Echinococcus lebt, meist zu Tausenden, gesellig im Darmkanal unserer Hunde, besonders der Metzgerhunde. Ihr Cysticercuszustand bildet den sogenannten Echinococcus veterinorum Auct. (E. scoliciipariens Küchenm.), der vorzugsweise in den Lebern und Lungen unserer Haussäugethiere (besonders der Schweine), aber auch mitunter, wie es scheint, des Menschen vorkommt[1]. Von den gewöhnlichen

[1]) Der gewöhnliche Echinococcus des Menschen (E. altricipariens Küchenm.) gehört einer andern, noch unbekannten Tänie an und unterscheidet sich — auch abgesehen von seiner Zusammensetzung aus zahlreichen, in einander eingeschachtelten grofsen Blasen — durch eine sehr abweichende Zahl und Bildung seiner Haken. Uebrigens scheinen auch bei unsern Haussäugethieren verschiedene Arten von Echinococcus vorzukommen. Nicht blofs, dafs die Echinococcusblasen derselben mitunter eingeschachtelt sind, es finden sich auch Formen, die, trotz ihrer einfachen Bildung, eine ganz andere Hakenform zeigen. Die Haken einer solchen Form (aus dem Schöps) habe ich auf Tab. II, Fig. 1, x, y neben denen unserer T. Echinococcus abbilden lassen. Dieselbe Form beobachtete ich aus dem Kameel (wahrscheinlich auch Müller und Wedl, vgl. Beiträge zur Anat. des Kameels S. 18, in den Abhandlungen der Wiener Academie, 1852, Bd. III.)

Cysticercen ist diese Form in mehrfacher Beziehung verschieden. Die Tänienköpfe sitzen nämlich nicht unmittelbar, wie bei den übrigen Blasenwürmern, auf einer sogenannten Schwanzblase, sondern entstehen in mehrfacher Anzahl im Innern von kleinen hirsekorngrofsen Bläschen, die selbst wiederum zu Hunderten und Tausenden aus der Innenfläche der Mutterblase hervorkommen und nach ihrer Lösung frei in den Innenraum derselben hineinfallen [1]). Die Verbindung der Köpfchen mit der Membran ihrer Brutkapseln wird (Tab.III, Fig. 19) durch einen dünnen und soliden Stiel vermittelt, der keine Hervorstülpung zuläfst. Sind die Köpfchen entwickelt, so platzt die Brutkapsel und die jungen Tänien gelangen dann in den gemeinschaftlichen Raum der Mutterblase, wo sie frei flottiren und bei längerem Verweilen zu Tausenden zu Grunde gehen. Der Körper, der auf den Kopf nach hinten folgt, ist glatt und hat eine nur unbedeutende Länge, wie denn überhaupt die Gröfse unserer Würmchen hinter der der übrigen Blasenwürmer sehr beträchtlich zurücksteht. Der Durchmesser der Mutterblase ist dafür aber sehr ansehnlich, bis 30 Mm. und darüber.

Trotz ihrer Kleinheit bedarf die Taenia Echinococcus zur Reife eines Zeitraumes von 7—8 Wochen.

13. Taenia nana v. Sieb.

Eine von Billharz in Egypten entdeckte und (Ztschft. für wiss. Zool. IV, S. 64) beschriebene menschliche Tänie, die durch ihre Kleinheit und ihr massenhaftes Auftreten — freilich wurde unsere Art von B. nur ein einziges Mal, in einem Kinde, beobachtet — an die vorhergehende Form erinnert und möglicher Weise (wie schon Küchenmeister vermuthet hat) gleichfalls von einem Echinococcus abstammt.

Da ich keine Gelegenheit hatte, die Taenia nana zu untersuchen, so beschränke ich mich darauf, die wesentlichsten Angaben von Billharz zu wiederholen.

Taenia nana besitzt eine Länge von etwa 18 Mm. und die Dicke eines Zwirnfadens. Der Kopf ist grofs, seine Vorderfläche eben, viereckig, die Ecken durch die runden, auf kugeligen Erhabenheiten stehenden Saugnäpfe gebildet. Nach hinten zu verjüngt sich der Kopf allmählich, bis er schliefslich in einen langen und schmalen Hals übergeht. Der gegliederte Leib erreicht am Ende eine Breite, die 3—4 Mal gröfser ist als die

---

[1]) Vgl. J. Müller, Arch. f. Anat. 1836, S. CVII und v. Siebold, Burdach's Physiol. II, S. 184. Mitunter scheinen übrigens diese Köpfchen wirklich auch unmittelbar auf der Innenwand der Mutterblase aufzusitzen. So glaube ich es früher einmal beobachtet zu haben (Wiegmann's Arch. 1848, I, S. 19); so giebt es auch Huxley, Ann. nat. hist. 1854, T. XIV, p. 383, u. Küchenmeister an, Paras. des Menschen, S. 145. Huxley läfst beide Entwicklungsweisen in derselben Blase vor sich gehen und besetzt sogar die äufsere Wand der Keimkapsel mit Echinococcusköpfchen.

Breite des Kopfes. Die Zahl der Glieder beträgt nach der beigegebenen Abbildung etwa 20 [1]. Sie sind alle (auch die letzten) kürzer, als breit und — abweichend von allen übrigen Blasenbandwürmern — mit einseitigen Geschlechtsöffnungen versehen.

Haken und Uterus sind nicht beschrieben [2]. Von den Eiern wird angegeben, dafs sie eine kugelrunde Gestalt besäfsen und von einer gelblichen, dicken und einfachen Schale umgeben seien.

---

[1] H. Meckel, der die Taenia nana gleichfalls beobachtet zu haben scheint, giebt die Gliederzahl derselben nur auf vier an. (Deutsche Klinik, 1856, S. 46.)

[2] In der lateinisch beigefügten Diagnose heifst es indessen : „rostellum pyriforme uncinulorum bifidorum corona armatum.“



Entwicklungsgeschichte der Blasenbandwürmer

mit besonderer Berücksichtigung

der Taenia serrata (Cysticercus pisiformis).

Die Organisation des Geschlechtsapparates.

Es ist schon seit längerer Zeit (seit Göze, Zeder, Rudolphi) den Zoologen bekannt, dafs die einzelnen sogenannten Glieder des Bandwurmes, die wir nach dem Vorgange Steenstrup's mit vollem Rechte als einzelne Individuen, und zwar als die Geschlechtsthiere (Proglottides) der Bandwurmkette, betrachten[1], eben so wohl mit männlichen, wie mit weiblichen Organen versehen sind. Nichts desto weniger fehlte es bis auf die jüngste Zeit an einer genauen und erschöpfenden Analyse dieser Gebilde. Selbst die wichtigen und interessanten Beobachtungen von Eschricht (Nova Act. Acad. Caes. Leopold. Vol. XIX, Suppl. 2, p. 111) über den Bothriocephalus latus waren nicht ausreichend, uns ein vollständiges Bild von dem Bau der Geschlechtsorgane zu verschaffen.

Erst mit der Darstellung in v. Siebold's vergleichender Anatomie (S. 146) beginnt ein näheres Verständnifs dieses complicirten Apparates. Siebold hebt die Analogie desselben mit dem Geschlechtsapparate der Trematoden hervor; er unterwirft die

---

[1]) Vgl. hierüber aufser der schon oben (S. 18) angezogenen Stelle aus Steenstrup's Generationswechsel: van Beneden, rech. sur les vers Cestoides, p. 94, v. Siebold, über den Generationswechsel der Cestoden in der Zeitschrift für wiss. Zool. II, S. 198 und Leuckart im Arch. für phys. Heilkunde, XI, S. 387.

einzelnen Theile einer schärferen Deutung und macht es wahrscheinlich, dafs statt eines einfachen Eierstockes auch bei den Cestoden ein Keimstock und ein Dotterstock vorhanden sei. Aber auch v. Siebold wollte es noch nicht gelingen, eine genügende Einsicht in den Zusammenhang aller der einzelnen Theile dieses Apparates zu gewinnen. Die Thiere, die derselbe vorzugsweise untersuchte, eben unsere Tänien, sind wegen ihrer grofsen Undurchsichtigkeit einer genaueren Analyse so wenig zugänglich, dafs trotz der Winke und Andeutungen v. Siebold's ein späterer Beobachter (Blanchard, Annal. des scienc. natur. 1849, T. *X*, p. 336) über die betreffenden Verhältnisse noch die unvollständigsten und irrthümlichsten Angaben publiciren konnte.

Nächst v. Siebold ist es besonders van Beneden, der sich in dieser Beziehung verdient gemacht hat. Den Darstellungen, die dieser glückliche Forscher nach seinen zahlreichen, meist an oceanischen Formen angestellten Untersuchungen über den Bau der Cestoden entworfen hat (Rech. sur les vers Cestoides), verdanken wir auch die erste befriedigende Einsicht in die Organisation und den Zusammenhang der einzelnen Theile des Geschlechtsapparates (l. c. p. 53). Seit van Beneden können wir die Angaben v. Siebold's im Wesentlichen als bestätigt, unsere Kenntnisse über jene früherhin so dunklen Gebilde als gesichert ansehen. Allerdings hat es sich später durch die Untersuchungen von M. Schultze (Verh. der Würzburger physik.-med. Gesellschaft 1853, S. 227) und G. Wagener (Entwickl. der Cestoden, S. 17) herausgestellt, dafs auch die Darstellungen van Beneden's noch einige Lücken und Unvollständigkeiten besitzen, allein im Wesentlichen haben sich dieselben doch als bewährt und richtig erwiesen.

Wer sich aus eigener Anschauung ein Urtheil über die Bildung des Geschlechtsapparates bei den Cestoden verschaffen will, dem empfehle ich unter den einheimischen Arten besonders den Bothriocephalus rectangulum der Barbe zur Untersuchung. Schon bei mäfsigem Drucke — am besten mittelst eines Quetschers, dessen ich mich auch bei Untersuchung unserer Blasenbandwürmer mit Vortheil bedient habe — erscheinen hier alle die einzelnen Theile des männlichen und weiblichen Apparates in übersichtlichster Weise neben einander. In den Seitentheilen der Proglottiden sieht man (vgl. hierzu Tab. II, Fig. 11) vollkommen symmetrisch rechts und links einen unverkennbaren Dotterstock, einen senkrechten, mit Dottermasse gefüllten Kanal, der nach innen und aufsen eine Menge von unregelmäfsigen Ausbuchtungen und Blindschläuchen trägt. Mitten zwischen diesen beiden Dotterstöcken beobachtet man in der Nähe des hintern Körperendes den Keimstock, der die zellenartigen hellen Eikeime in sich einschliefst und in unserm Falle ein unpaares Organ [1]) von herzförmiger Bildung darstellt. Oberhalb des Keim-

[1]) M. Schultze giebt an (a. a. O.), dafs die Keimstöcke der Cestoden „stets doppelt vorhanden seien" — und in der That ist Both. rectangulum die einzige Art, bei der ich einen unpaaren Keimstock gefunden habe.

stockes liegt der Fruchthälter mit seinem Inhalte, mit ausgebildeten Eiern, in denen man ein deutliches Keimbläschen unterscheidet. Er ist ein weites und sackförmiges, hier und da etwas ausgebuchtetes Gebilde, das in der Mitte des Gliedes fast den ganzen Zwischenraum zwischen den beiden Dotterstöcken ausfüllt. Wo Fruchthälter und Keimstock auf einander stofsen und auch zugleich die beiden Dotterstöcke mit ihren Ausführungsgängen zusammenzukommen scheinen, da ist das hintere Ende der Scheide, die, wie überall bei den Cestoden, einen engen und langen Gang bildet, der unterhalb des sogenannten Cirrusbeutels nach aufsen führt und von da zuerst horizontal nach innen, sodann aber mit einer starken und bogenförmigen Krümmung nach abwärts läuft.

So Vieles von den weiblichen Organen. Zu dem männlichen Apparate gehören zunächst die grofsen, hellen und rundlichen Beutel, die in Menge zwischen den bisher beschriebenen Theilen, besonders oberhalb des Fruchthälters, vorkommen und von van Beneden als „cellules transparentes" beschrieben worden sind. Dafs dieselben wirklich mit Schultze als Hodenschläuche zu betrachten seien, darüber kann nicht der geringste Zweifel obwalten [1]; man sieht im Innern derselben bald Samenzellen, bald auch fadenförmige, lange Spermatozoen, je nach der Reife der Glieder. Im letztern Falle sind die Schläuche sehr gewöhnlich nach dem Samenleiter zu in eine Spitze ausgezogen, die man hie und da eine Strecke weit in Form eines zarten Ganges verfolgen kann; die Hodenschläuche sind mit besonderen Vasa efferentia versehen, die sich schliefslich in den gemeinschaftlichen Samenleiter sammeln. Letzterer hat einen queren Verlauf und bildet oberhalb der Scheide, vor seiner Ausmündung mittelst des sogenannten Cirrusbeutels, eine Anzahl von Windungen. Die Geschlechtsöffnungen stehen in unregelmäfsigem Wechsel bald an dem einen, bald dem andern Rande der Proglottiden.

Was nun unsere Blasenbandwürmer betrifft, so zeigen diese in der Bildung ihres Geschlechtsapparates wesentlich denselben Typus, den ich eben bei Bothriocephalus rectangulum geschildert habe. Nur sind alle die einzelnen Theile, wie schon oben bemerkt, sehr viel schwieriger zu analysiren.

Ich hielt mich bei meinen Untersuchungen vorzugsweise an die Taenia serrata, die ich auch hier, bei meiner Beschreibung, zu Grunde lege, obwohl ich die Ueberzeugung gewonnen habe, dafs die übrigen gröfseren Arten (besonders auch T. Solium) kaum in irgend einem wichtigeren Punkte von derselben verschieden sind.

Um den Bau des Geschlechtsapparates bei den gröfseren Blasenbandwürmern zu untersuchen, darf man sich übrigens keineswegs ausschliefslich, wie das z. B. Blanchard gethan hat — nicht einmal vorzugsweise — mit den letzten, reifen Proglottiden derselben

---

[1]) Bei Caryophyllaeus hat übrigens schon Dujardin diese hellen Bläschen als Hodenschläuche erkannt. Hist. nat. des helm. p. 630.

beschäftigen. Man richte vielmehr seine besondere Aufmerksamkeit auf die mehr nach vorn gelegenen Glieder, die einige Zolle hinter dem sogenannten Kopfe des Bandwurmes angetroffen werden (bei T. serrata etwa auf die ersten 20—40 Glieder des dritten Hunderts, die je ungefähr 3—4 Mm. messen). Wenn man diese jüngeren, der reifen Eier einstweilen noch entbehrenden Proglottiden einem mäfsigen Drucke aussetzt und dann gegen das Licht hält, so sieht man schon mit blofsem Auge nicht blofs die Geschlechtswege, sondern namentlich auch die einzelnen Theile des weiblichen Geschlechtsapparates deutlich hindurchschimmern. Zunächst sind es (man vergleiche hier die — freilich mehr im Detail gezeichnete — Fig. 12 unserer Tab. II) zwei flügelförmige helle Organe von ziemlich ansehnlicher Gröfse, die in der hintern Hälfte des Gliedes rechts und links neben der Mittellinie auffallen und bei näherer Untersuchung als Keimstöcke erkannt werden. Oberhalb dieser Keimstöcke findet man rechts und links eine andere minder helle Stelle; sie bezeichnet die Hoden, die in dichtgedrängter Menge neben einander stehen, sich aber mit blofsem Auge nicht als gesonderte Schläuche erkennen lassen. Die Mittellinie zwischen den Keimstöcken und den Hoden wird von einem dritten hellen Gebilde eingenommen, von einem senkrechten, hier und da vielleicht, besonders am obern Ende, etwas erweiterten Canale; es ist die erste Anlage des späteren Uterus mit seinen Eiern, die sich hier erkennen läfst. Um die Keimstöcke zu entdecken, fafst man die Ränder der Proglottiden in's Auge, wo sich dieselben, zum Theil jenseits der weiten, durch den ganzen Bandwurm hinziehenden Längscanäle, die sich natürlich sehr deutlich abzeichnen, als dunkle und undurchsichtige Streifen markiren.

Zu einer näheren Analyse reicht solche Untersuchung natürlich nicht aus; es bedarf dazu der mikroscopischen Vergröfserung und eines stärkeren Druckes, der freilich den Nachtheil hat, die früheren scharfen Bilder zum Theil wieder zu verwischen. Erst nach zahlreichen Untersuchungen gelingt es, durch Vergleichung und Combination der einzelnen Ansichten, ein Verständnifs des ganzen Baues zu gewinnen. Noch weiter ungünstig für die Beobachtung ist auch der Umstand, dafs die einzelnen Organe äufserst fest in das Körperparenchym der Proglottiden eingelagert sind. Eine Isolation derselben ist geradezu unmöglich, so dafs man auch darauf verzichten mufs, den feineren Bau zu ergründen. Der Beobachter sieht von den betreffenden Gebilden kaum etwas anderes, als die Contouren der inneren Wandung und auch diese nur dann, wenn dieselben durch Anhäufung ihres Inhaltes ausgedehnt sind. Blofs an der Vagina und dem äufseren Theil des Samenleiters gelingt es, unter günstigen Umständen, die Anwesenheit einer doppelt conturirten, wohl muskulösen, Wandung nachzuweisen.

Der Porus genitalis unserer Blasenbandwürmer führt zunächst in einen kleinen, für beide Geschlechtsöffnungen gemeinschaftlichen Raum, in eine Geschlechtskloake[1]),

[1]) In andern Cestoden, auch schon manchen Tänien, wie T. elliptica, fehlt diese Geschlechts-

die eine becherförmige Gestalt hat und von eigenen dicken und contractilen Muskelwänden umgeben ist. Die vorspringenden Ränder dieser Geschlechtskloake sind aufgewulstet und machen sich in der Regel schon dem unbewaffneten Auge leicht bemerklich. Auf dem Boden derselben beobachtet man die beiden Geschlechtsöffnungen, und zwar dicht über einander, die männliche zuoberst, die weibliche darunter.

Die obere, männliche Geschlechtsöffnung ist gewöhnlich am deutlichsten, zumal aus ihr in der Regel eine kleine Papille oder gar ein längerer cylindrischer Faden (cirrus s. lemniscus) hervorragt. Papille und Faden bilden beide das vordere, mehr oder weniger stark entfaltete Ende des Penis, der eine birnförmige Gestalt hat und in einer eignen, durch die männliche Oeffnung mit der Geschlechtskloake zusammenhängenden Tasche [1]) liegt, diese aber in der Regel so vollständig ausfüllt, dafs man die Anwesenheit derselben fast nur aus den freien Bewegungen des Penis erschliefsen kann. Die Substanz des Penis zeigt kräftige Muskelfasern, welche sowohl der Länge, wie der Quere nach verlaufen, und äufserlich von einer structurlosen Epidermis, einer Fortsetzung der allgemeinen Körperbedeckung, überzogen sind. Im Innern des Penis erkennt man das äufserste Ende des Vas deferens, das — ohne irgendwo in eine Samenblase anzuschwellen — einen geschlängelten Verlauf hat und an der Spitze des Penis sich öffnet. Die innere Auskleidung dieses Vas deferens oder Ductus ejaculatorius, wenn man lieber will, besteht aus einer derben, scharf contourirten Membran, die an der Oeffnung ohne Weiteres in die äufsere Umkleidung des Penis übergeht.

Ist der vordere Theil des Penis in Form eines Cirrus in die Geschlechtskloake oder noch darüber hinaus nach Aufsen vorgestreckt, dann sind die früheren Windungen des Vas deferens im Innern desselben verschwunden. Dieser Umstand erklärt sich zur Genüge, sobald man einmal Gelegenheit hat, den Procefs jenes Hervorstreckens zu beobachten und sich dabei zu überzeugen, dafs derselbe durch eine Umstülpung des letzten Samenleiterendes vermittelt wird. Der Cirrus, der allmählich bei dem Hervorstrecken zum Vorschein kommt, ist eben nichts Anderes, als das umgestülpte Endstück des Vas deferens, dessen innere Auskleidung unter den Augen des Beobachters zur äufseren Hülle wird und dann eine Menge von kurzen und feinen, rückwärts gekrümmten Härchen erkennen läfst.

Zum Zwecke der Befruchtung wird dieser Cirrus in die dicht darunter angebrachte weibliche Geschlechtsöffnung eingeführt, wie nicht blofs durch van Beneden (l. c. p. 64),

---

kloake. So erklärt es sich, wie G. Wagener (a. a. O. S. 16) sagen konnte, „dafs er niemals eine gemeinschaftliche Geschlechtsöffnung gesehen habe".

[1]) Nicht unpassend würde man diese Tasche vielleicht als Cirrusbeutel bezeichnen können. Was man indessen gewöhnlich so nennt, ist etwas Anderes, und Nichts, als das hintere bauchige Ende des Penis.

sondern schon vor mehr als 25 Jahren auch durch T. S. Schultze (Litt. Annal. der ges. Heilkunde, herausgegeben von Hecker 1825, II, S. 127) nachgewiesen worden. Ich habe mich von der Richtigkeit dieser Beobachtungen mehrfach (auch bei Taenia elliptica) überzeugt und das ejaculirte Sperma auf seinem ganzen Marsche durch die Vagina verfolgen können. Am häufigsten trifft man dasselbe am Ende der Scheide, die sich zu einer förmlichen Samentasche erweitert und im gefüllten Zustande an der bräunlichen Färbung ihres Inhaltes leicht erkannt wird. Isolirt man diese Masse, dann überzeugt man sich von der Uebereinstimmung derselben mit dem Inhalte des Samenleiters, der auch genau dieselbe Färbung zeigt.

Die Bildung und der Verlauf der Vagina hat bei den Blasenbandwürmern keinerlei Besonderheiten. Was oben für den Bothriocephalus rectangulum hervorgehoben wurde, läfst sich ohne Weiteres auch auf unsere Tänien anwenden. Der lange Scheidenkanal besteht aus einem oberen horizontalen und einem unteren senkrechten Schenkel, die ziemlich genau in der Mittellinie des Körpers durch einen meist ziemlich starken Bogen in einander übergehen. Ein directer Zusammenhang mit dem männlichen Apparate ist nirgends wahrzunehmen und wird auch von van Beneden ganz allgemein für die Cestoden in Abrede gestellt (selbst für die Mehrzahl der Trematoden bezweifelt).

Was nach der Erweiterung zu einer Samenblase [1]) aus dem unteren Ende der Vagina ferner wird, ist schwer zu beobachten, doch hat es mir mehrere Male geschienen, als wenn sich dasselbe unmittelbar hinter jener Erweiterung in den Uterus öffne, und zwar da, wo sich auch die beiden Dotterstöcke in den letztern einmünden. Der untere Theil des Uterus scheint mit anderen Worten den Zusammenhang zwischen den sonst isolirten Abschnitten des weiblichen Geschlechtsapparates zu vermitteln. Er ist, falls ich richtig gesehen habe, derjenige Theil des weiblichen Geschlechtsapparates, in welchem Samenfäden, Dottermasse und Keimzellen mit einander in Berührung kommen.

Die beiden Keimstöcke, die in symmetrischer Weise rechts und links neben dem herabsteigenden Schenkel der Vagina gelegen sind [2]) und, wie schon oben bemerkt

---

[1]) Auch van Beneden beschreibt einen solchen Samenbehälter (l. c. p. 62), läfst denselben aber als gestielte Tasche dem Ende der Vagina aufsitzen.

[2]) Die Tänien mit bilateraler Geschlechtsöffnung, wie T. elliptica u. a., besitzen in jeder Proglottide zwei Paare solcher Drüsen, neben jeder Vagina eines. (Ich habe bei T. elliptica sogar ein Mal ein Glied gefunden, in dem die Zahl dieser Drüsen bei gleichzeitiger Verdoppelung der Geschlechtsöffnungen mit den dazu gehörenden Theilen — Penis, Vas deferens, Vagina — bis auf vier Paare gestiegen war. Die beiden Geschlechtsöffnungen jeder Seite folgten einander in geringer Entfernung; ihre Scheidenkanäle waren beide in gleicher Weise nach hinten gerichtet. Im Uebrigen war dieses Glied durch Nichts, auch nicht etwa durch seine Gröfse, vor den andern ausgezeichnet.)

wurde, eine sehr ansehnliche Gröfse besitzen, erscheinen bei mikroscopischer Untersuchung als gelappte Drüsen mit zahlreichen, mehr oder minder langen Blindschläuchen, die sich schliefslich zu einem kurzen und weiten, queren Ausführungsgange vereinigen. Nach vorn oder oben reichen diese Drüsen fast bis in die Mitte des Gliedes, bis dicht unter den horizontalen Schenkel der Vagina, während die hintere Grenze derselben eine Strecke weit von dem Rande der Proglottiden entfernt bleibt. Eine noch gröfsere Entfernung trennt die Seitenränder der Proglottiden von unseren Drüsen; selbst die seitlichen Längsgefäfse bleiben noch in einem geraumen Abstande von denselben. Was den Inhalt der Keimdrüse betrifft, so besteht dieser aus kleinen, scharf begrenzten und hellen Körperchen von 0,007 Mm., die sich mit Leichtigkeit aus einem Blindschlauch in den andern übertreiben lassen. Dieselben haben eine kugelige Gestalt, zeigen aber weder eine äufsere Membran, noch einen Kern im Innern und scheinen aus einer einfachen, homogenen Substanz von ziemlich starkem Lichtbrechungsvermögen gebildet zu sein. Obgleich diese Körperchen somit von dem gewöhnlichen zelligen Inhalte der Keimstöcke (auch bei Bothriocephalus rectangulum) nicht unbeträchtlich verschieden sind[1], glaube ich in den Schicksalen derselben und ihrer Beziehung zu den späteren Eiern doch Grund genug zu finden, ihre Bildungsstätten (wie die von van Beneden, Schultze und Wagener beschriebenen, anatomisch genau entsprechenden Drüsen der übrigen Cestoden) als Keimstöcke zu bezeichnen.

Ueber die Lage der Dotterstöcke ist schon oben ein Näheres mitgetheilt worden. Sie bestehen aus zahlreichen kleineren und gröfseren Follikeln oder Blindschläuchen, die vorzugsweise der Quere nach verlaufen und durch einen mittleren Längsstamm zu einem gemeinschaftlichen Apparate vereinigt werden. Während die Keimstöcke und auch die Hoden in der Tiefe der Proglottiden eingebettet liegen, sind es hier, bei den Dotterstöcken, mehr die peripherischen Schichten der Körpersubstanz, die das Bette für die Drüsenschläuche abgeben[2]. Man kann den Inhalt derselben durch Druck so weit nach Aufsen treiben, dafs er sich — freilich wohl nur auf künstlich gebahntem Wege —

---

[1]) Mit Recht macht Aubert (Ztschft. für wiss. Zool. VI, S. 362) darauf aufmerksam, dafs die sogenannten Keimstöcke der Plattwürmer — wie das sogenannte Keimfach der Eiröhren bei den Insecten und manchen Crustaceen, z. B. wie ich neuerlich gefunden, bei Lamproglena — in der Regel schon das ganze, freilich noch dotterlose Ei enthalten. Er bringt defshalb auch für die Bezeichnung derselben ohne Weiteres das Wort „Eierstöcke" in Anwendung, wogegen sich freilich noch Manches einwenden liefse. Unsere Tänien beweisen jedoch, dafs es auch Keimstöcke giebt, für welche die ältere Annahme von dem Vorkommen blofs der Keimbläschen seine volle Gültigkeit hat. (Vgl. hierzu den folgenden Abschnitt über die Bildung der Eier bei unsern Bandwürmern.)

[2]) van Beneden scheint diese Drüsensäcke der Dotterstöcke in manchen Fällen für „Hautdrüsen" gehalten zu haben. L. c. p. 53.

dicht unter der glatten und structurlosen Körperhaut ansammelt. Nach Aussehen und Beschaffenheit ist dieser Inhalt von dem der Keimstöcke sehr beträchtlich verschieden; er besteht aus zahllosen feinen Körnchen, die durch ein zähes Bindemittel zusammengehalten werden und wohl fettiger Natur sind. Die oben schon erwähnten Ausführungsgänge scheinen eine unmittelbare Fortsetzung der neben den Hauptgefäfsen herablaufenden Längsstämme zu sein. Sie umfassen in bogenförmigem Verlaufe den untern Rand der Keimstöcke und lassen sich in günstigen Fällen bis an das untere Ende der Vagina verfolgen. Hier und da sieht man übrigens auch weiter oben einen längeren Ausläufer von den Haupstämmen der Dotterstöcke abgehen, doch glaube ich diese Fortsetzungen nur als stärker entwickelte Blindschläuche in Anspruch nehmen zu dürfen. Von einer Einmündung in den Uterus habe ich niemals die geringste Andeutung gesehen.

Dafs dieser Uterus Anfangs einen einfachen canalförmigen Hohlraum darstellt, ist schon erwähnt worden. Ich will noch hinzufügen, dafs die Bildung dieses Hohlraumes am unteren Ende, wo die Keim- und Dotterstöcke mit ihren Ausführungsgängen zusammenkommen, beginnt und von da in grader Richtung nach vorn bis an den Rand der Proglottide fortschreitet. Es gelang mir wenigstens, den unteren Theil des Uterus bisweilen schon in solchen Präparaten zu beobachten, in denen sich die Anwesenheit einer oberen Hälfte noch auf keinerlei Art nachweisen liefs. Man darf dabei freilich nicht ohne Weiteres nach dem äufseren Anschein urtheilen, denn durch den Druck des Deckgläschens werden nicht selten einzelne Portionen des Uterus ihres Inhalts völlig entleert und dann unsichtbar. Doch gelingt es in diesen Fällen, durch Veränderung des Druckes die Eikeime von der einen Stelle des Uterus der anderen zuzutreiben, und zwar auf so constanten Wegen, dafs man durch Combination derselben auch in weniger günstigen Präparaten ein ziemlich vollständiges Bild von der Ausbreitung und der Organisation des Fruchthälters gewinnen kann.

Die erste einfache Form des Uterus persistirt aber nur eine kurze Zeit. Der schlauchförmige, Anfangs ganz einfache Canal bekommt sehr bald ein abweichendes Aussehen. Es bilden sich an verschiedenen Stellen, zunächst dem oberen Ende, eine Anzahl von Ausbuchtungen, die sich immer mehr verlängern und durch Verästelung schliefslich in die bekannten Seitenzweige auswachsen. Erst in den letzten, den sogenannten reifen Proglottiden, erreichen diese ihre volle Ausbildung, und zwar auf Kosten der übrigen inneren (weiblichen wie männlichen) Geschlechtsorgane, die in demselben Maafse zurücktreten, als die Uterusausbreitungen an Gröfse und Entwicklung zunehmen, und schliefslich bis auf einige unbedeutende Ueberreste verkümmern [1]).

---

[1]) Es ist also keineswegs richtig, wenn man gewöhnlich annimmt, dafs die Geschlechtsorgane der Bandwürmer in den letzten Proglottiden immer am meisten entwickelt seien. Es gilt solches

Die Hodenschläuche unserer Blasenbandwürmer sind aufserordentlich zahlreich und in den jüngeren Gliedern mit gröfsester Leichtigkeit nachzuweisen. Sie bestehen aus hellen und rundlichen Bläschen [1]) von ziemlich beträchtlicher Gröfse (bis 0,15 Mm.), die in Menge zu den Seiten des Uterus, besonders oberhalb der Keimstöcke, angetroffen werden, aber auch neben den Keimstöcken und unterhalb derselben keineswegs fehlen. Die Vasa efferentia habe ich bei unseren Blasenbandwürmern kaum jemals mit Bestimmtheit wahrgenommen. Dafs dieselben nichtsdestoweniger vorhanden sind, wird dadurch bewiesen, dafs die Samenfäden, die man Anfangs nur in den Hodenbläschen antrifft, später auch in dem Vas deferens gefunden werden, an einem Orte also, der von der Mehrzahl der Hodenbläschen sehr weit entfernt ist [2]). Die Anhäufung dieser Fäden macht den Samenleiter zu einem der auffallendsten Theile des ganzen Geschlechtsapparates. Derselbe bildet einen mehrfach gewundenen Canal, der sich von der Mitte der Proglottiden in querer Richtung nach dem hinteren, abgerundeten Ende des birnförmigen Penis hinzieht. Einige Male hat es mir geschienen, als wenn die Windungen dieses Canales von einer gemeinschaftlichen Hülle umgeben seien.

Ueber die Entwicklung der Samenfäden stehen mir keine Beobachtungen zu Gebote. Ich kann nur angeben, dafs man in früherer Zeit die Hodenschläuche von kleinen, hellen Zellen gefüllt sieht. Die ausgebildeten Fäden [3]) sind von einfacher, haarförmiger Gestalt und sehr beträchtlicher Länge (über 0,5 Mm.).

---

vielmehr nur von dem Fruchthälter, während man von den keimbereitenden weiblichen, wie männlichen Theilen in demselben kaum noch einzelne Spuren antrifft. Die letzten Proglottiden sind trächtige Cestoden, die das Stadium ihrer Geschlechtsreife längst hinter sich haben.

[1]) Was G. Wagener (a. a. O. S. 17) als „helle, durchsichtige Hohlräume“ beschreibt, sind nicht blofs die Hodenschläuche, sondern auch einzelne scheinbar abgesackte Partieen des Fruchthälters, wie sie durch den Druck des Deckgläschens nicht selten hier und da zum Vorschein kommen. Auf solche Weise erklärt sich denn auch die Angabe, „dafs die dendritische Form des Eierstocks bei den gröfseren Blasenbandwürmern durch Zusammenflufs dieser hellen Hohlräume zu entstehen scheine.“ Ich brauche kaum ausdrücklich zu bemerken, dafs die Hodenschläuche mit der Bildung der Uterusausbreitungen auch nicht das Geringste gemein haben. Auch nicht bei Taenia elliptica, bei der eine Verwechselung der Hodenschläuche mit den einzelnen, hier sich allmählich vollkommen abschnürenden Uterusausbreitungen noch am ersten möglich ist.

[2]) Möglich übrigens, dafs diese Vasa efferentia, wie Schultze vermuthet, nur als temporäre Bildungen existiren. Für Caryophyllaeus glaube ich die Angabe von Schultze bestätigen zu können, insofern ich hier niemals an den leicht zu isolirenden kugelrunden Hodenbläschen (selbst denen mit reifen Samenfäden) ein solches Gebilde bemerkt habe. Die Hodenbläschen dieses Thieres — und ebenso dürften sich wohl die übrigen Cestoden verhalten — bestehen aus einer einfachen und homogenen, zarten Membran.

[3]) Die Leichtigkeit, mit der man die Samenfäden unserer Blasenbandwürmer zur Untersuchung bringt, schliefst jeden Gedanken an eine etwaige Geschlechtslosigkeit derselben aus und erweist

Ich habe bei Beginn der voranstehenden Betrachtungen über die Organisation des Geschlechtsapparates bemerkt, dafs man sich zur Untersuchung dieser Theile an die vordern (nach der gewöhnlichen Ausdrucksweise etwa mittelreifen) Proglottiden halten müsse. In den ersten Gliedern bis zu einer Entfernung von etwa 40 Mm. (T. serrata) hinter dem sogenannten Kopfe sucht man nach denselben vergebens, und in den sogenannten reifen Gliedern findet man, wie schon oben bemerkt wurde, kaum noch etwas Anderes, als den mit ausgebildeten Eiern erfüllten, mächtigen Uterus und die äufseren Geschlechtswege.

Die ersten Spuren der beginnenden Geschlechtsentwicklung beobachtet man etwa in dem 120. Gliede (T. serrata), das ungefähr 2 Mm. breit und 1 Mm. hoch ist. Man sieht hier in der Mitte des Gliedes einen queren Streifen, der die eine, bald rechte, bald linke Hälfte desselben durchsetzt und bis an den scharfen Rand hinreicht. Der Streifen scheint das Blastem sowohl für den (Anfangs sehr langgestreckten) Penis, als auch für das Endstück der Vagina zu sein, die sich beide erst 15—20 Glieder weiter als zwei über einander liegende Canäle unterscheiden lassen. Gleichzeitig mit der Sonderung dieser Canäle beobachtet man auch die Bildung der Geschlechtskloake, die durch Einstülpung der äufseren Körperbedeckungen vor sich geht.

In den folgenden 10—15 Gliedern entdeckt man sodann die Anlage der Hodenschläuche und der flügelförmigen Keimstöcke, etwas später auch die ersten Spuren der Dotterstöcke. Während diese Gebilde allmählich immer mehr zur Entwicklung kommen, gesellt sich etwa gegen das 200. Glied zu ihnen auch noch der Uterus. Kurz darauf beobachtet man die ersten Samenfäden im Vas deferens, dessen Windungen sich schon vorher unterscheiden liefsen.

Mit der Füllung des Samenleiters beginnt die Rückbildung der Hodenbläschen, die freilich erst viel später zu einem eigentlichen Schwunde hinführt. Gleichzeitig beobachtet man die Begattung und die Uebertragung des Sperma in die weiblichen Theile, etwas später auch die ersten Vorgänge der Embryonalentwicklung, die übrigens nur langsam und allmählich

somit wenigstens für sie die Angaben von O. Schmidt über das Vorkommen einer geschlechtslosen Fortpflanzung der Proglottiden bei gewissen Cestoden (über den Bandwurm der Frösche, Taenia dispar, und die geschlechtslose Fortpflanzung seiner Proglottiden, Berlin 1855) als unzulässig. Die Taenia dispar, auf welche Schmidt sich zunächst bezieht, habe ich nicht untersuchen können; bei zahlreichen anderen Bandwürmern habe ich mich jedoch ebenso, wie v. Siebold u. A., von der Existenz unzweifelhafter Samenfäden zur Genüge überzeugt. Offen gestanden, scheint mir auch für Taenia dispar die Angabe von Schmidt einstweilen noch verdächtig, nicht etwa aus theoretischen Gründen, sondern defshalb, weil diese Art (auch nach Schmidt) in gleicher Weise, wie die Blasenbandwürmer u. a., mit Gebilden versehen ist, die offenbar einen Penis und ein Vas deferens darstellen.

zum Ende führen. Eier mit reifen Embryonen kommen erst nach etwa 100 Gliedern (also ungefähr im 325. Gliede, bei Taenia Solium erst gegen das 600. Glied) zur Untersuchung.

Die Vorgänge der Eibildung und Embryonalentwicklung.

Wenn ich in der vorausgehenden Darstellung des Geschlechtsapparates bei den Blasenbandwürmern die Bildung der Eier aufser Spiel gelassen habe, so geschah das nicht ohne Absicht. Die Vorgänge der Eibildung sind bei unseren Thieren — und ebenso scheinen sich auch die übrigen Tänien und viele anderen Cestoden zu verhalten — mit dem Processe der Embryonalentwicklung so genau und innig verbunden, dafs es geradezu unmöglich ist, dieselben davon zu trennen und isolirt zu betrachten. Ich will nur von vorn herein meinen Lesern gestehen, dafs ich hier über Vorgänge zu berichten habe, die in mehr, als einer Beziehung von den gewöhnlichen Erscheinungen der Embryonalbildung verschieden sind, sich mir aber trotz wiederholter Prüfung stets in derselben Weise klar und übersichtlich darboten, so dafs ich die Annahme einer Täuschung kaum für zulässig halte.

Die bisherigen Erfahrungen über die erste Entwicklung der Cestoden nehmen nur einen sehr beschränkten Abschnitt unserer sonst bereits so reichen embryologischen Literatur in Anspruch. Sie beschränken sich, wenn wir von den bekannten Beobachtungen v. Siebold's in Burdach's Physiologie (Bd. II, S. 201), die eigentlich mehr die reifen Eier in's Auge fassen [1]), absehen, fast ausschliefslich auf eine Darstellung von Kölliker, über die Entwicklung von Bothriocephalus sp. dub. aus Salmo umbla (Müller's Arch., 1843, S. 91). Was Kölliker hier mittheilt, läfst sich mit den Resultaten meiner eigenen Untersuchungen nicht ohne Weiteres vereinigen, doch will es mir bedünken, als wenn die Verschiedenheiten unserer Beobachtungen nicht so grofs sind, wie es auf den ersten Blick vielleicht scheinen könnte. Jedenfalls darf man bei der Beurtheilung derselben nicht aufser Acht lassen, dafs unsere Beobachtungen an verschiedenen Objecten angestellt wurden.

van Beneden hat sich in seiner Abhandlung über den Bau und die Entwicklung der Cestoden nur über die allerersten Veränderungen des Eies ausgesprochen und dabei (p. 68) eine Reihe von Vorgängen beschrieben, die er als eine eigenthümliche Art der

---

[1]) Gleiches gilt von den neueren Mittheilungen Wagener's (a. a. O. S. 18) und Wedl's „zur Ovologie und Embryologie der Helminthen“ in den Sitzungsber. der Wiener Academie, 1855, Bd. XVI.

Dotterklüftung zu beanspruchen geneigt ist. Die Aehnlichkeit dieser Vorgänge mit denen, die ich bei Taenia serrata beobachtete, ist unverkennbar, doch finden sich andererseits auch mancherlei auffallende Differenzen, über die ich ohne Kenntnifs der von van Beneden untersuchten Objecte nicht zu entscheiden wage.

Wenn man den Inhalt des Fruchthälters in den Proglottiden unserer Bandwürmer vor der Füllung der Samentasche, also voraussichtlich auch vor der Befruchtung untersucht, dann erblickt man eine grofse Menge heller, runder Körperchen, die durch ihre scharfe Begrenzung und ihr homogenes Aussehen mit den oben beschriebenen Keimkörnern übereinstimmen, meist aber eine beträchtlichere Gröfse (bis 0,015 Mm.) besitzen. Auch nach der Isolation, die ohne alle Schwierigkeiten durch Anschneiden des Fruchthälters von Statten geht, kann man keinerlei wesentliche Unterschiede zwischen diesen Körperchen und dem Inhalte der Keimstöcke auffinden, aber dafür überzeugt man sich dann weiter, dafs jedes der betreffenden Körperchen (Tab. II, Fig. 9, a) an irgend einer Stelle seiner Aufsenfläche einen kleinen Körnerhaufen trägt, der etwa 0,0095 Mm. mifst, und sich durch sein Aussehen als ein Product der oben beschriebenen Dotterstöcke zu erkennen giebt. Bei aufmerksamer Betrachtung und gedämpftem Lichte erblickt man schliefslich auch noch einen äufserst zarten und durchsichtigen Hof, der um diese beiderlei Gebilde herumläuft und sonder Zweifel wohl von einer (eiweifsartigen?) Substanz herrührt, in welche Keimkorn und Körnerhaufen eingelagert sind. Keimkorn und Körnerhaufen sind somit zu einer gemeinschaftlichen Masse mit einander vereinigt, zu einem Körperchen, das eine mehr oder minder ovale Gestalt hat und etwa 0,023 Mm. lang ist.

Ueber die Natur dieser Körperchen und die Deutung ihrer einzelnen Theile hat man einstweilen noch nicht die geringsten Anhaltspunkte. Nur das ist klar, dafs diese Gebilde sich von den Eiern, wie man sie sonst in dem Fruchthälter der Thiere, auch bei den Arten mit isolirtem Keim- und Dotterstock, antrifft, in auffallender Weise unterscheiden. Man findet weder eine Eihaut, noch ein von Dottermasse umgebenes Keimbläschen mit Keimfleck [1]). Trotzdem aber glaube ich, dafs diese Körperchen als die primitiven Eier unserer Cestoden zu betrachten sind, die freilich noch mancherlei eigenthümliche Veränderungen bedürfen, bevor sie zur Reife gelangen.

---

[1]) Auch v. Siebold hebt hervor, dafs er niemals in den Eiern der Cestoden Keimbläschen und Keimfleck beobachtet habe (Burdach's Physiologie a. a. O. S. 203 und vergl. Anat. S. 148, Anm. 27). Kölliker beschreibt dagegen bei seinem Bothriocephalus ein gewöhnliches Ei mit „Dotterhaut, Keimbläschen und vielleicht einem Keimfleck“ (a. a. O. S. 92). Auch bei Bothriocephalus rectangulum glaube ich, wie ich schon oben bemerkt — freilich habe ich neuerlich, seitdem ich die abweichenden Verhältnisse unserer Blasenbandwürmer kennen gelernt, keine Gelegenheit gehabt, diese älteren Beobachtungen zu controlliren —, solche Eier in dem Fruchthälter gesehen zu haben.

Die vollständige Ausbildung der Tänieneier fällt erst in die Zeit der vollendeten Embryonalentwicklung.

Die Veränderungen, auf die ich eben hingedeutet habe, beginnen nach der Befruchtung oder, wie ich eigentlich sagen müfste, nach der Füllung der Samentasche, denn die Befruchtung selbst ist mir niemals bei unseren Thieren zur Beobachtung gekommen. Auch betreffen diese Veränderungen keineswegs das ganze Ei, sondern nur denjenigen Theil desselben, den ich oben auf Grund seiner Abstammung aus den Keimstöcken als „Keimkorn" bezeichnet habe. Der Körnchenhaufen betheiligt sich bei diesen Vorgängen nur in so weit, als er während derselben mit den übrigen Theilen des Eies allmählich immer mehr an Gröfse zunimmt.

Um diese Veränderungen mit einem einzigen Worte zur Genüge zu bezeichnen, brauche ich blofs zu sagen, dafs dieselben in einer fortgesetzten Theilung bestehen. Durch vielfach wiederholte Theilung zerfällt das Keimkorn allmählich (Tab. II, Fig. 9, b—d) in einen ganz ansehnlichen Haufen von kleinen, runden und hellen Gebilden, die sich immer mehr und immer deutlicher als Bläschen oder Zellen zu erkennen geben, je mehr ihre Zahl wächst und ihre Gröfse dabei abnimmt. Die ersten Producte dieser Theilung haben noch genau das homogene, scharf begrenzte Aussehen des Keimkornes, aber schon bei einer Gröfse von 0,003 Mm. läfst sich eine blasse äufsere Hülle und ein Kern im Innern deutlich unterscheiden.

Ueber die Art dieses Klüftungsprocesses kann, wenigstens in den früheren Stadien, nicht der geringste Zweifel sein. Er erscheint nicht etwa als eine endogene Zellenbildung, auch nicht (wie van Beneden für seine Arten angiebt, l. c.) als Neubildung von Zellen um einzelne, frei im Innern des Eies entstandene Kerne, sondern, wie ich oben gesagt habe, als eine Theilung[1]), die ich namentlich an dem primitiven Keimkorne durch alle einzelne Phasen ihres Verlaufes (Bisquitform u. s. w.) hindurch verfolgt habe (Ibid. Fig. 9, b).

Nach der ersten Theilung messen die Klüftungskugeln 0,0095 Mm. im Durchmesser. Die zweite Theilung geschieht in der Regel nicht, wie die erste, in der Aequatorialebene, sondern höher, nach dem einen Pole zu, so dafs nach ihrer Vollendung zwei gröfsere (0,007 Mm.) und zwei kleinere (0,0045) Kugeln vorhanden sind (Tab. II, Fig. 9, c). Auch auf den späteren Stadien der Theilung unterscheidet man nicht selten Furchungskugeln von verschiedener Gröfse, doch ist der Unterschied derselben weniger constant und auch weniger merklich.

---

[1]) Für die späteren Stadien will ich übrigens die Existenz einer endogenen Zellenbildung nicht mit Entschiedenheit in Abrede stellen.

Wann dieser Procefs der Theilung resp. Zellenvermehrung schliefslich aufhört, läfst sich kaum beobachten, denn die Producte desselben werden allmählich so klein, dafs sie auch mit den stärksten Vergröfserungen eines guten (Kellner'schen) Mikroscopes sich nicht mehr unterscheiden lassen. Der Zellenhaufen, den wir als letztes Resultat dieses Processes ansehen dürfen, hat (Tab. II, Fig. 10, b) ein fast völlig homogenes Aussehen und läfst höchstens hier und da einzelne Kerne oder die Contouren einer undeutlichen Zellenwand durchscheinen. Seine Form ist allmählich vollkommen kugelig geworden, während dieselbe früher eine längere Zeit hindurch die bekannte Brombeerform eines zerklüfteten Dotters repräsentirte (Ibid. a). Der Durchmesser ist dabei fast bis um das Doppelte seiner früheren Gröfse (bis auf 0,028 Mm.) gestiegen.

Neben diesem rundlichen Zellenhaufen liegt immer noch die frühere körnige Masse, im Wesentlichen unverändert, nur undurchsichtiger, vielleicht auch etwas gröbkörniger, und vergröfsert. Sie bildet bald einen mehr compacten, kugeligen oder zapfenförmigen Anhang des Zellenhaufens (von etwa 0,015 Mm.), bald eine linsen- oder kappenförmige Ueberdachung an dem einen Pole.

Auch die helle und durchsichtige Umhüllungsmasse des früheren Eies ist noch dieselbe. Sie ist nur dicker und auch deutlicher geworden, ohne indessen an der äufseren Begrenzung zu einer festen, membranösen Hülle erstarrt zu sein. Das ganze Ei bildet, wie früher, einen mehr oder minder ovalen Körper von 0,04—0,045 Mm. Länge und 0,028—0,035 Mm. Breite.

Wenn man die Vorgänge, die ich im Voranstehenden geschildert habe, näher in's Auge fafst, dann kann es kaum zweifelhaft sein, dafs uns dieselben eine der Dotterklüftung sehr analoge Erscheinung vorführen. Und in der That werden wir uns nachher davon überzeugen, dafs der Zellenhaufen, den wir durch dieselben haben entstehen sehen, zum Embryo wird. Allerdings mufs es auffallen, dafs dieser Procefs der Embryonalzellenbildung nicht gleichmäfsig an der ganzen Masse des primitiven Eies vor sich geht, sondern nur an demjenigen Theile, den wir oben als Keimkorn bezeichnet haben, während der andere körnige Theil des Eies, der trotz seiner geringen Menge noch am meisten der gewöhnlichen Dottermasse ähnelt, davon nicht berührt wird. Allein die Erfahrungen, die wir über die Bildung der Embryonalzellen bei den verschiedenen Thieren gemacht haben, belehren uns davon, dafs solche Verhältnisse auch sonst mitunter vorkommen. Ich erinnere hier nur an die embryologischen Beobachtungen Kölliker's, erinnere namentlich an die oben erwähnte Darstellung von der Entwicklungsgeschichte des Bothriocephalus, dem unsere Blasenbandwürmer so nahe stehen. Bei diesem Thiere (und ebenso fand es Kölliker auch bei Distoma tereticolle, Ascaris dentata u. a.) entstehen die Embryonalzellen nicht durch Zerklüftung des körnigen Dotters, wie sonst gewöhnlich, sondern dadurch, dafs sich ein heller Körper im Innern des Dotters, der unserm Keimkorne vergleichbar ist, obwohl er nach Kölliker eine Zelle darstellt, durch

fortgesetzte Vermehrung — Kölliker beschreibt dieselbe als eine endogene Zellenbildung, bei der sich jedes Mal zwei Tochterzellen in einer Mutterzelle bildeten — allmählich in einen Haufen kleiner Zellen auflöst[1]). Allerdings giebt Kölliker an, dafs jener helle Körper (erste Embryonalzelle, Kölliker) nicht von Anfang an in dem Eie vorhanden sei, sondern erst nach der Befruchtung und der Auflösung des früheren Keimbläschens durch Neubildung entstehe, allein die Aehnlichkeit desselben mit eben diesem Keimbläschen ist so auffallend, dafs hier möglicher Weise eine Täuschung untergelaufen ist. Solche Vermuthung liegt mir um so näher, als ich durch briefliche Mittheilung von G. Wagener erfahren habe, dafs die Embryonalzellen der Trematoden in der That durch eine vielfach wiederholte Theilung des persistirenden Keimbläschens ihren Ursprung nehmen. Ueberhaupt scheint es, als wenn sich in unseren Anschauungen über die Bedeutung des Keimbläschens für den Aufbau des Embryo gegenwärtig ein Umschwung vorbereite. Während man noch vor einiger Zeit geneigt war, die physiologische Rolle dieses Bläschens auf die Bildung des Eies zu beschränken und ziemlich allgemein behauptete, dafs dasselbe nach vollendeter Eibildung zu Grunde gehe, wollen sich J. Müller (Synapta digitata oder Erzeugung von Schnecken in Holothurien, S. 14) und Gegenbaur (zur Lehre vom Generationswechsel, S. 24) neuerdings davon überzeugt haben, dafs das Keimbläschen auch in Eiern mit gewöhnlicher Dotterfurchung (Schnecken, Medusen) persistirt und sich durch fortgesetzte Theilung in die bekannten hellen Centralkörper der Furchungskugeln (die Kölliker gleichfalls als Embryonalzellen beansprucht) verwandelt.

In Anbetracht dieser Verhältnisse scheint es mir denn auch nicht allzu gewagt, das Keimkorn in den Eiern unserer Tänien als sogenanntes Keimblächen, den Körnerhaufen desselben als Dotter zu betrachten. Allerdings ist dieses Keimbläschen streng genommen kein Bläschen, allein dasselbe wissen wir auch von dem gleichnamigen Gebilde einiger anderen Thiere, wie z. B. der Entoconcha mirabilis, deren wunderbare Geschichte Joh. Müller enthüllt hat (a. a. O. S. 12). Wir müssen ferner zugeben, dafs die Dottermenge in den Eiern unserer Tänien ungewöhnlich gering ist, selbst viel geringer, als in den Eiern des Kölliker'schen Bothriocephalus und der Trematoden; aber auch dieser Umstand erscheint vielleicht weniger auffallend, sobald wir berücksichtigen, dafs die Eier unserer Tänien ja keineswegs, wie die der meisten übrigen Thiere, bereits vor Entwicklung der Embryonalzellen zu ihrer vollen Ausbildung gelangt sind, sondern erst während dieser Vorgänge allmählich, durch Stoffaufnahme von Aufsen, ihr späteres Volumen an-

---

[1]) Die Abbildungen, die Kölliker beifügt, erinnern zum Theil sehr auffallend an die von mir beobachteten Verhältnisse. Vgl. z. B. Tab. VII, Fig. 50 und die von mir gegebene Darstellung auf Tab. II, Fig. 10, a.

nehmen. Die Entwicklung des Eies und die Bildung des Embryo, die beiden Hauptphasen, die wir in der Lebensgeschichte des thierischen Eies zu unterscheiden haben, sind hier bei unsern Tänien, wie schon oben angedeutet wurde, nicht, wie sonst gewöhnlich, zeitlich von einander getrennt. In dieser Beziehung stehen unsere Tänien übrigens keineswegs ganz allein; durch die Untersuchungen von Ecker (Entwicklungsgeschichte des grünen Armpolypen 1853) haben wir erfahren, dafs sich die Eier unserer bekannten Süfswasserpolypen sehr ähnlich verhalten. Dafs schliefslich die Dottermasse in unsern Eiern das Keimbläschen nicht umgiebt, sondern neben demselben liegt, ist gleichfalls, wie es scheint, ein Punkt von unwesentlicher Bedeutung. Jedenfalls wissen wir, dafs diese Verhältnisse in der ersten Zeit des Eilebens auch bei anderen Thieren vorkommen. So z. B. beim Frosch (vgl. V. Carus, Zeitschrift für wissensch. Zool., II, S. 105, Ecker, Icon. physiol. Tab. 23) und bei Limax (Leuckart, zool. Untersuchungen III, S. 84, Anm.)

Ist meine Deutung die richtige, so sind die primitiven Eier der Tänien trotz ihrer auffallenden Bildung im Wesentlichen eben so gebaut, wie die der übrigen Thiere. Sie besitzen wenigstens, wie diese, ein Keimbläschen und einen Dotter, die durch eine gemeinschaftliche Masse mit einander vereinigt sind[1]).

Das einzige, was unsern Eiern abgeht, ist eine äufsere feste Hülle, eine Dotterhaut; doch deshalb wird wohl schwerlich Jemand geneigt sein, die Einatur unserer Körper in Abrede zu stellen, um so weniger, als es ja bekanntlich auch andere Eier ohne Dotterhaut giebt (z. B. Lizzia, vgl. Gegenbaur a. a. O. S. 23; Oceania, Leuckart, Arch. f. Naturgesch. 1846, S. 23). Allerdings sind die ausgebildeten Embryonen unserer Tänien, wie bekannt, in eine feste Hülle eingeschlossen, aber diese ist erst eine spätere Bildung, und kann überdiefs, wie wir gleich sehen werden, streng genommen keineswegs als Dotterhaut bezeichnet werden.

Wir haben die Eier unserer Blasenbandwürmer oben als einen kugeligen Zellenhaufen verlassen, der mit einem Ballen körnigen Dotters in eine gemeinschaftliche helle Umhüllungsmasse eingelagert ist (Tab. II, Fig. 10, b). Eine Zeitlang bleibt dieser Zellenhaufen unverändert, nur dafs die vielleicht vorher hier und da noch sichtbaren Contouren einzelner Zellen allmählich vollständig schwinden, und die ganze Masse dadurch ein fast völlig homogenes Aussehen annimmt. Nur die Anwesenheit zahlreicher kernartiger Körner im Innern läfst noch auf die frühere histologische Zusammensetzung rückschliefsen. Gleichzeitig nimmt die äufsere Begrenzung der Embryonalkugel eine festere, membranartige Beschaffenheit an. Sie erstarrt immer mehr und bildet schliefslich eine distincte

[1]) Dafs diese Auffassung auch durch den anatomischen Bau der Organe gerechtfertigt wird, in denen die betreffenden Stoffe bereitet werden, brauche ich vielleicht nicht einmal besonders hervorzuheben.

Hülle, deren Inhalt sich sodann durch Verdichtung immer mehr nach dem gemeinschaftlichen Mittelpunkte zurückzieht.

Statt einer einfachen Embryonalkugel ist jetzt ein sphärischer, von einer abstehenden Haut umgebener Körper (von 0,023 — 0,026 Mm.) im Innern des Eies vorhanden (Tab. II, Fig. 10, c). Die Hüllenmembran ist anfangs äufserst dünn und glatt, ohne Spur einer weiteren Structur und Zusammensetzung, aber sehr bald bemerkt man auf der äufseren Fläche derselben eine dichte Menge von Körnchen oder Hökerchen, die sich immer mehr vergröfsern und allmählich zu der bekannten granulirten Bildung der Eischale bei den Blasenbandwürmern hinführen. Die äufsere Hülle des Embryonalkörpers wird zu der späteren s. g. Eischale, während der Kern desselben zum Embryo[1]) sich ausbildet (Tab. II, Fig. 10, d).

Die Umwandlung dieses Kernes in den Embryo ist im höchsten Grade einfach. Es bedarf zu diesem Zwecke blofs der Bildung der Embryonalhäkchen, die bei unseren Thieren bekanntlich in sechsfacher Anzahl vorhanden sind. Die ersten Spuren dieser Häkchen sieht man ungefähr um dieselbe Zeit, in der sich die ersten Höcker auf der Eischale zu erkennen geben. Sie erscheinen als kleine Spitzen, die der äufseren Körperfläche des Embryo aufsitzen und von da erst allmählich in die Tiefe hineinwachsen.

Man wird es jetzt gerechtfertigt finden, wenn ich oben behauptete, dafs die s. g. Eischale unserer Blasenbandwürmer keine Dotterhaut sei. Die s. g. Eischale ist überhaupt kein Theil des Eies, sondern vielmehr ein Embryonalgebilde, das sich in gewisser Beziehung dem Amnion der höheren Wirbelthiere vergleichen läfst[2]). Dafs wir bisher solche Gebilde bei den niederen Thieren nicht gefunden haben, kann natürlich kein Grund sein, diese Thatsache in Abrede zu stellen. Uebrigens geht die Verschiedenheit dieser s. g. Eischale von den gleichnamigen Gebilden der übrigen Eier schon aus dem Umstande hervor, dafs dieselbe nicht die ganze Masse des früheren Eies umgiebt, sondern blofs das Entwicklungsproduct des früheren Keimbläschens. Der Dotter bleibt aufserhalb der Eischale, wie er aufserhalb des Embryonalkörpers geblieben war[3]). Er verschrumpft allmählich zu einer krümlichen, dunklen Masse, die noch eine

---

[1]) O. Schmidt glaubt bei Taenia dispar zu der Annahme berechtigt zu sein, „dafs die Embryonen der Proglottiden nicht aus Zellen sich aufbauen, sondern durch blofse Verdichtung einer Portion des Inhaltes einer einzigen Keimzelle entstehen“ (a. a. O. S. 13). Für unsere T. serrata hat solche Annahme nach den obigen Auseinandersetzungen keine Geltung.

[2]) Bei dem Kölliker'schen Bothriocephalus fehlt ein solches Gebilde. Der Embryo desselben liegt frei im Innern des Eies, ist aber dafür von einer äufsern festen Eihaut umgeben. Eine eben solche Eihaut findet sich bei Caryophyllaeus, Ligula u. a.

[3]) Auch bei dem Kölliker'schen Bothriocephalus, sowie den Trematoden bleibt der körnige Dotter von der Bildung des Embryonalkörpers ausgeschlossen. Man findet ihn hier später neben dem Embryo im Innern der Eischale.

lange Zeit hindurch neben der Eischale angetroffen wird und mit derselben zusammen, wie früher mit dem Keimbläschen, in die bekannte eiweifsartige Umhüllungsmasse eingebettet ist.

In vielen Tänien giebt die Anwesenheit dieser hellen Umhüllungsmasse früher oder später zu der Entwicklung einer zweiten äufseren Eihaut[1]) Veranlassung. (Auf diese Weise erklären sich viele jener sonderbaren Eibildungen, die bei den Cestoden so häufig[2]) sind.) Auch bei unsern Blasenbandwürmern hat man dieselbe hie und da für eine eigene Eihülle angesehen[3]), indessen glaube ich kaum, dafs man zu solcher Auffassung berechtigt ist. Nicht blofs, dafs diese Umhüllungsmasse niemals an der Peripherie erstarrt, sondern einen blofsen eiweifsartigen oder schleimigen Ueberzug bildet — sie geht in der Regel auch mit der allmählichen Verdickung der granulirten Eischale durch Verflüssigung verloren. Bei Eiern mit vollkommen ausgebildeter Schale habe ich dieselbe nur ausnahmsweise angetroffen.

Die reifen Eier mit ihren Embryonen.

Was ich hier als reifes Ei bezeichne und auch wohl früher so genannt habe, ist nach den eben vorausgegangenen Erörterungen nicht eigentlich ein Ei im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern der von einer festen Hülle umkapselte Embryo. Trotzdem aber glaube ich die alte Benennung beibehalten zu dürfen, zumal sie allgemein bekannt und allgemein gebräuchlich ist.

Was sich im Ganzen über diese Gebilde bei den Blasenbandwürmern sagen läfst, ist bereits früher von mir (S. 36) hervorgehoben worden. Wir kennen ihre Formen

---

[1]) In solchen Fällen hat die den Embryo zunächst umgebende Schale in der Regel nur eine dünne und wenig feste Beschaffenheit.

[2]) Um hier statt vieler Beispiele nur ein einziges zu erwähnen, verweise ich auf die Taenia dendritica der Eichhörnchen, die sich durch die Bildung ihres Fruchthälters an die Blasenbandwürmer anschliefst (aber hakenlos ist). Bei dieser Art erstarrt die Umhüllungsmasse zu einem platten, schaufel- oder zungenförmigen Anhange, der das eine Ende der ovalen Eier umfafst und in der Profillage wie ein gerader, stielförmiger Fortsatz aussieht. Die Schalenhaut der Eier ist ziemlich dick und glatt. (Vgl. hierzu die, freilich nur wenig genaue, Beschreibung bei Dujardin, l. l. p. 592). Die Embryonalhäkchen sind sehr klein und liegen beständig im freien, vorderen Eipole.

[3]) So giebt z. B. v. Siebold an, dafs T. Solium aufser der inneren dicken und braunen Schale noch eine äufsere zarte und farblose Hülle besäfse (Burdach's Phys. a. a. O. S. 201). Auch T. serrata wird von demselben (vgl. Anat. S. 148, Anm. 27) unter den Arten mit zwei Eihüllen aufgeführt.

und Gröfsenverhältnisse, und wissen, dafs ihre Schalen eine beträchtliche Dicke und eine granulirte Beschaffenheit besitzen.

Unterwirft man diese Eier nun aber einer näheren Untersuchung[1]), dann wird man sich bald davon überzeugen, dafs sie ein sehr interessantes und keineswegs ganz leichtes mikroscopisches Object sind. Richtet man den Focus des Mikroscopes (versteht sich bei starker, etwa 6—800 maliger Vergröfserung) zunächst auf die äufsere Oberfläche der Eischale, so erblickt man eine dicht gedrängte Menge von hellen Pünktchen, die etwa 0,001 Mm. messen, auch etwa eben so weit von einander abstehen und auf dem dunklen Grunde sehr deutlich hervortreten (vgl. hierzu die von Lewald in seiner Dissertation de cysticercorum in taenias metamorphosi Fig. 21 und 22 gezeichneten Eier von T. serrata). Mit dem Senken des Mikroscopes ändert sich das Bild. Die Pünktchen verlieren allmählich ihre Lichtstärke, während dafür der Grund sich aufhellt. Am Ende sieht man statt des früheren Bildes zahllose dunkle Punkte, die von hellen, vielfach confluirenden Ringen umgeben sind.

Nach den Aufschlüssen, die uns Welcker (Zeitschrift für rationelle Med. 1854, S. 172) über das Verständnifs des mikroscopischen Reliefbildes gegeben hat, kann die Deutung dieser beiden Ansichten nicht länger zweifelhaft sein. Die Eischale unserer Blasenbandwürmer ist in der That granulirt, d. h. sie ist mit zahlreichen kleinen Erhebungen besetzt, die dicht neben einander stehen und durch confluirende Risse oder Schrunden von einander getrennt werden[2]). Die Höhe dieser Erhebungen, oder was dasselbe heifst, die Tiefe der Schrunden mufs nach dem Abstande jener beiden Bilder (oder vielmehr der Zahl der zu der Umwandlung des Bildes nöthigen Mikrometerumdrehungen) keineswegs unbeträchtlich sein.

Bei Untersuchung der Aequatorialebene gewinnt man an ansern Eiern eine neue Ansicht. Die ganze Dicke der Eihaut zeigt hier ein radiäres Gefüge[3]), helle und dunkle Streifen, die abwechselnd von der Oberfläche in die Tiefe greifen und, wie die früheren Pünktchen, beide etwa 0,001 Mm. messen. Nur die allertiefste Schicht der Eischale scheint dieser Zeichnung zu entbehren; sie hat ein ganz gleichmäfsiges, homogenes Aussehen und markirt sich als ein heller, mitunter etwas grünlich schimmernder Ring (von 0,0015 Mm. Dicke) im Umkreis des inneren Hohlraumes. Die Substanz dieses

---

[1]) Als Menstruum empfehle ich dabei Glycerin, durch welches das ganze Object bis zu gewissem Grade aufgehellt wird.

[2]) Lewald schliefst irrthümlicher Weise auf die Anwesenheit zahlreicher isolirter Vertiefungen („foveolae arctissime constipatae“) l. c.

[3]) Schon Dujardin hat auf diese, neuerlich auch von Küchenmeister hervorgehobene, Bildung aufmerksam gemacht.

Ringes setzt sich ohne Grenzen in die hellen Radien fort, die, mit den dunkeln Streifen abwechselnd, die oben erwähnte zierliche Zeichnung der Eischale bedingen. Faſst man nun weiter das äuſserste Ende dieser hellen Radien in's Auge, dann überzeugt man sich, daſs dieses in Form eines kleinen Buckels vorspringt; die äuſserste Contour unserer Eischale ist keine vollkommene Kreislinie, sondern eine kreisförmige Wellenlinie, deren Hügel und Thäler freilich nur um ein sehr Unbedeutendes von einander abstehen.

Es ist hiernach klar, daſs die hellen Radien den oben erwähnten Hervorragungen, die dunklen Streifen zwischen denselben den Schrunden entsprechen, die diese Hervorragungen von einander trennen. Sollte dem Beobachter hierüber noch ein Zweifel bleiben, so braucht er das Object nur einem stärkeren Druck auszusetzen; er wird sich dann davon überzeugen, daſs die hellen Radien hier oder dort auseinander weichen und die dunklen Streifen zwischen ihnen förmliche Klüftungsspalten darstellen. Bei Verstärkung des Druckes lassen sich die einzelnen hellen Radien mitunter sogar völlig von einander abtrennen und als isolirte Stäbchen von starkem Lichtbrechungsvermögen unterscheiden [1]). Die Eier unserer Blasenbandwürmer besitzen demnach auf der Auſsenfläche ihrer Schale eine groſse Menge von senkrecht stehenden, starren Stäbchen oder Haaren [2]). Diese Stäbchen bilden den gröſseren Theil der gesammten Eischale und scheinen bei oberflächlicher Betrachtung zu einer dicken Lage unter sich zusammenzuhängen.

Als solche sind diese Stäbchen auch bisher ganz allgemein von den Beobachtern aufgefaſst und beschrieben [3]). Küchenmeister glaubt in dieser Lage sogar eine mehrfache, deutliche Schichtung erkannt zu haben (Cestoden, S. 87). Auch ich sehe bei bestimmter Einstellung des Focus — dicht oberhalb der Aequatorialebene — nach innen von der äuſseren Grenzcontour — eine Anzahl dicht stehender, welliger Kreislinien, aber diese Linien entstehen sicherlich bloſs durch Projection der innerhalb der deutlichen Sehgrenze gelegenen einzelnen Stäbchenköpfe. An isolirten Bruchstücken der Eischale oder isolirten Stäbchen sieht man niemals die geringste Spur einer Schichtung, obwohl solche doch hier natürlich am deutlichsten sein müſste.

---

[1]) Unter solchen Umständen ist auch natürlich nicht daran zu denken, daſs das radiäre Aussehen der Eihaut bei den Blasenbandwürmern „ein optischer Betrug" sei, wie es Reichert (Müller's Arch. 1856, S. 90) jüngst für andere Fälle nachzuweisen versuchte.

[2]) Ganz anders verhalten sich die Eier von Ascaris mystax, die auf den Abbildungen Meiſsner's (Zeitschrift für wissensch. Zool. VI, Tab. 6) freilich gleichfalls eine radiär gestreifte Schale besitzen, in Wirklichkeit aber, wie schon Reichert (a. a. O. S. 89) bemerkt hat, bloſs eine gedrängte Menge flacher und schüsselförmiger Gruben von 0,003 Mm. tragen.

[3]) Ich selbst habe die eigenthümliche Bildung dieser Eischale früher verkannt und das strahlige Aussehen derselben von der Anwesenheit zahlreicher, senkrecht stehender Kanäle hergeleitet (Müller's Arch. 1854, S. 248).

Die innerste continuirliche Schicht der Eischale, der die Stäbchen aufsitzen, ist offenbar die ursprüngliche dünne Haut, die wir durch Sonderung aus dem embryonalen Zellenhaufen früher entstehen sahen. Die Stäbchen entstehen durch Auflagerung, und zwar anfangs als kleine Höckerchen, die immer mehr und mehr in die Länge wachsen [1]). An einzelnen Stellen scheinen übrigens die Zwischenräume zwischen diesen Stäbchen die innere Schicht, auf der sie aufsitzen, durchbrochen zu haben [2]). Ich schliefse das wenigstens daraus, dafs sich die Eier unserer Blasenbandwürmer bei dem Auftrocknen leicht und schnell mit Luft füllen.

Die voranstehende Beschreibung bezieht sich zunächst nur auf die Eier von T. serrata, pafst aber in allen ihren wesentlichen Zügen auch für die übrigen Arten der Blasenbandwürmer. Ueberall unterscheidet man hier an der Eischale eine äufsere Stäbchenschicht und eine homogene innere Lage, nur dafs die Länge der Stäbchen (je nach der Gesammtdicke der Schale) und auch, wie es scheint, die Durchmesser derselben manche Abweichungen darbieten. Am wenigsten deutlich ist diese Bildung an den Eiern von T. Echinococcus, deren Stäbchen so kurz sind, dafs die Länge derselben nur um Weniges die Dicke der darunter liegenden Grundmembran übertrifft.

Die Substanz, aus der die Eischale der Blasenbandwürmer, sowohl die Grundmembran derselben, als auch die Stäbchenschicht, besteht, scheint (wie die Substanz der Tänienhaken) der Gruppe der Chitinkörper zuzugehören. Wenigstens ist sie nach Art dieser Körper durch eine grofse Resistenzkraft gegen Reagentien, namentlich auch durch Unlöslichkeit in Alkalien, ausgezeichnet.

Sehr eigenthümlich verhält sich diese Eischale (im frischen Zustande) bei Behandlung mit starkem Weingeist. Sobald man diesen mit den Eiern in Berührung bringt, verlieren dieselben ihre frühere sphärische Gestalt. Sie flachen sich an einer Stelle ab oder bekommen durch mehr oder minder tiefe und ausgebreitete Einziehung der Wand selbst eine trichterförmige oder napfartige Aushöhlung. Dafs dieses Phänomen sich auf eine Wasserentziehung von Seiten des Weingeistes zurückführen lasse, ist mir kaum zweifelhaft, aber auffallend und höchst überraschend ist die Regelmäfsigkeit, mit der dasselbe (freilich nicht in allen Eiern) auftritt. Ich habe Eier gesehen, besonders von

---

[1]) Auch bei den Vogeltänien treffen wir nicht selten (T. paradoxa, T. variabilis u. a.) auf der inneren Eischale solche Höckerchen, die wir demnach wohl als Andeutungen der bei den Blasenbandwürmern vorkommenden Stäbchenschicht betrachten dürfen.

[2]) Dafs hier an keine Micropyleinrichtung zu denken ist, versteht sich nach den Auseinandersetzungen des vorhergehenden Abschnittes von selbst. Wenn ich dasselbe trotzdem hervorhebe, so geschieht diefs deshalb, weil man in neuerer Zeit mehrfach bei Gelegenheit der Micropyle auf das strahlige Aussehen der Blasenbandwurmeier hingewiesen hat.

T. Solium — bei der ich (oftmals auch an alten Spiritusexemplaren) diese sonderbare Bildung überhaupt am constantesten beobachtete —, die sich den schönsten convex-concaven Linsen vergleichen liefsen, und andere, die mit einer weiten und tiefen trichterförmigen Grube versehen waren. Am constantesten scheint diese Veränderung aufzutreten, so lange die Eihaut noch dünn und nachgiebig ist, indessen habe ich sie gelegentlich auch an Eiern mit sehr beträchtlich dicker Schale beobachtet. Dafs diese Bilder leicht zu Täuschungen Veranlassung geben können, liegt auf der Hand, besonders bei T. Solium [1]), wo ich dieselben Anfangs auch wirklich für normal hielt, bis ich sie gelegentlich bei andern Arten wieder fand und die Bedingungen ihres Entstehens kennen lernte [2]).

Ueber die Embryonen der Blasenbandwürmer ist nur Weniges zu sagen. Sie haben (Tab. III, Fig. 1) eine kugelige, mitunter auch etwas ovale Form und liegen ganz frei und nackt in der Eischale, ohne jedoch den Innenraum derselben vollständig auszufüllen. Zwischen ihnen und der inneren Oberfläche der Schalenhaut bleibt meist ein Abstand von 0,0013—0,003 Mm. Die Gröfse der Embryonen ist, wie die der Eier, annäherungsweise bei allen Blasenbandwürmern dieselbe, mögen diese im ausgebildeten Zustand auch noch so verschieden sein. Wenn ja ein Unterschied sein sollte, so ist derselbe zu Gunsten der T. Echinococcus, obgleich diese von allen Blasenbandwürmern die kleinste ist. Die Embryonen dieser Tänie messen 0,028 Mm., während sonst die Gröfse gewöhnlich nur 0,025—0,022 Mm. beträgt. Innerhalb dieser Grenzen schwanken nicht selten auch die einzelnen Embryonen desselben Fruchthälters.

Eine gleiche Gröfse besitzen, wie es scheint, die Embryonen der meisten übrigen Säugethier- und Vogeltänien, doch finden sich unter den letzteren auch Arten mit bedeu-

---

[1]) Ich glaube auch, dafs solches bereits geschehen ist, denn die Beschreibung, die Küchenmeister von den Eiern der T. Solium liefert (Cestoden, S. 86: „Bei T. Solium u. s. w. bis: Bei andern Tänienarten“ S. 87) pafst nur für so veränderte Eier, und zwar für solche, die ihre trichterförmige Grube dem Beobachter zukehren.

[2]) Aehnliche Erscheinungen zeigen auch die Eier mancher anderen Cestoden, wie zum Theil schon den früheren Beobachtern bekannt war. So erzählt z. B. Nitzsch (Ersch und Gruber's Encyclop. Art. Bothriocephalus): „Nachdem ich Branntwein auf die Eier von Bothr. nodosus gegossen, bekamen sie augenblicklich auf der einen Seite eine merklich ausgehöhlte, bald gröfsere, bald kleinere Vertiefung, so dafs sie zum Theil nur wie Hälften aussahen. Durch diese sonderbare Erscheinung ist Rudolphi getäuscht und verleitet worden, ein Zerspringen dieser Eier in zwei Hälften anzunehmen.“ (Uebrigens darf man andererseits auch keineswegs überall da ein Kunstproduct suchen, wo uns die Eier der Cestoden abgeflacht erscheinen. So habe ich mich u. a. davon überzeugt, dafs die bekannte cubische Form der äufseren Eischale von T. expansa — vgl. Creplin im Arch. für Naturwissensch. 1842, I, S. 320 — gleich von Anfang an bei Erhärtung der Umhüllungsmasse entsteht und keineswegs etwa durch den gegenseitigen Druck der Eier bedingt wird. Die T. expansa, an der ich diese Beobachtung machte, stammte, wie ich hier beiläufig erwähnen will, aus dem Schweine, wo diese Art meines Wissens sonst noch nicht aufgefunden worden.)

tend gröfseren Embryonen, wie z. B. T. undulata, bei der diese 0,05 Mm., also beiläufig das Doppelte, messen.

Innere Organe sucht man bei den Bandwurmembryonen bekanntlich vergebens. Der Körper besteht aus einer hellen Masse, deren Gleichförmigkeit höchstens durch ein Fettkörnchen oder ein kernartiges Gebilde unterbrochen wrd. Die äufsere Fläche des Körpers ist glatt und scharf begrenzt; bei starker Vergröfserung unterscheidet man an ihr die doppelten Contouren einer dünnen und structurlosen Epidermis. Die einzigen Gebilde, die den Embryo unserer Blasenbandwürmer, wie den aller Tänien, auszeichnen, sind die sechs s. g. Embryonalhäkchen, die paarweise (zwei seitliche Paare und ein mittleres Paar) neben einander angebracht sind und mit ihren Spitzen nach Aufsen hervorragen. Die Stelle, an der diese Häkchen eingepflanzt sind, werden wir fortan als vorderes Körperende bezeichnen.

Was die Gröfse und die Bildung dieser Embryonalhäkchen betrifft, so zeigen die einzelnen Blasenbandwürmer hierin keinerlei merkliche Verschiedenheiten. Die Häkchen messen etwa 0,0095 Mm., also mehr, als ein Dritttheil der gesammten Körperlänge, und bestehen überall aus einem äufseren sichelförmig gekrümmten Theile (von ungefähr 0,0038 Mm. Länge) und einer geraden, dem Wurzelfortsatze der späteren Haken vergleichbaren Handhabe. Ein Zahnfortsatz fehlt, wenn man nicht etwa eine scharf vorspringende Spitze an der Uebergangsstelle der Handhabe in die Sichel also bezeichnen will. Auch eine Höhle im Innern sucht man vergebens (Tab. III, Fig. 1).

Die Bewegungen dieser Häkchen scheinen in einfacher Weise durch Verschiebung des anliegenden Körperparenchyms vermittelt zu werden. Es findet sich keine Spur jener complicirten Vorrichtung, die wir für die Bewegungen des Hakenkranzes bei den ausgebildeten Tänien oben beschrieben haben. Auch jene feinen Streifchen, die sich nach G. Wagener (a. a. O. S. 6) bei einigen Embryonen, wie T. litterata, an das hintere Ende der Häkchen ansetzen und möglichen Falls als Muskeln agiren, habe ich nirgends entdecken können.

Uebrigens hat man bei unsern Blasenbandwürmern nur selten Gelegenheit, die Bewegungen der Embryonalhäkchen zu beobachten. Es scheint, dafs diese Thiere einer höheren Temperatur bedürfen, um zur Contraction ihres Körperparenchyms veranlafst zu werden [1]). Desto deutlicher sind diese Bewegungen dagegen in den Embryonen anderer

[1]) Gleiches finde ich auch bei den Embryonen anderer, in warmblütigen Thieren schmarotzenden Parasiten, wie z.B. Pentastomum taenioides und Ascaris lumbricoides. Letztere entwickeln sich, zufolge der interessanten Beobachtungen Richter's, erst nach monatlangem Aufenthalt im Wasser. (Ich erhielt durch die Güte des Herrn Prof. Richter eine Anzahl Eier mit reifen Embryonen, die 11 Monate alt waren, habe mit denselben auch einige Fütterungsversuche an Hunden angestellt, aber leider ohne Erfolg. Ebenso haben mir die mit den Eiern von Pentastomum taenioides bei zwei Kaninchen vorgenommenen Fütterungen ein blofs negatives Resultat gegeben.)

Bandwürmer, besonders der Vogeltänien, die ihre Jugendzustände in kaltblütigen Thieren hinbringen. Ich glaube mich bei diesen auch davon überzeugt zu haben, dafs die Bewegungen keineswegs, wie van Beneden (Bullet. de l'Acad. de Belg. T. XX, N. 11) es darstellt, rechts und links bei allen Haken nach derselben Richtung ausgeführt werden. Während sich die beiden seitlichen Paare ziemlich gleichzeitig in der Lateralebene von dem Scheitel nach Abwärts bewegen, geht diese Bewegung bei dem mittleren Paare erst etwas später in der Medianebene vor sich.

Mit dieser Verschiedenheit des Gebrauches scheint es zusammenzuhängen, wenn wir in der Form und Entwicklung der drei Hakenpaare nicht selten einen merklichen Unterschied wahrnehmen. (Vgl. Meifsner, Zeitschrift f. wissensch. Zool. V, S. 384.) Sehr schön und auffallend sehe ich diesen z. B. bei den oben schon erwähnten Embryonen von T. undulata, deren Haken die colossale Gröfse von 0,026 Mm. erreichen [1]. Bei den Embryonen unserer Blasenbandwürmer habe ich mich übrigens vergebens nach solchen Formverschiedenheiten umgesehen. Allerdings schien es mir bisweilen, als seien die mittleren Haken schlanker, als die seitlichen, allein das erklärt sich daraus, dafs diese Haken nach einer andern (medianen) Richtung hinsehen. Auch die mannichfach wechselnde Stellung dieser kleinen Gebilde bedingt begreiflicher Weise gar oftmals den Schein einer abweichenden Gestaltung. Unter solchen Umständen mag dann wohl die Behauptung gerechtfertigt sein, dafs es schwer ist, über die Existenz oder die Abwesenheit etwaiger kleiner Formverschiedenheiten zu entscheiden. Ich kann demnach am Ende auch nichts Anderes behaupten, als dafs ich bei deutlicher Profillage niemals eine Verschiedenheit in der Bildung der Embryonalhäkchen bei den Blasenbandwürmern gefunden habe.

Die ersten Schicksale der Embryonen nach der Ueberführung in den Darm des späteren Finnenträgers.

Es ist hinreichend bekannt, dafs die letzten, trächtigen oder reifen Proglottiden der Blasenbandwürmer sich schliefslich abtrennen und mit dem Kothe ihrer Wirthe (oder auch wohl allein, wie besonders häufig bei T. Solium, durch eine active Wanderung) nach Aufsen gelangen. Eine Zeitlang behalten diese Gebilde auch noch im Freien ihre frühere Contractilität; man sieht sie ihre Gestalt auf das Mannichfaltigste verändern und

[1]) Die äufsersten Haken sind hier die kräftigsten, fast wie sonst die ausgebildeten Haken gebaut, aber nur mit schwach gekrümmter Spitze. Die Haken des mittelsten Paares sind dagegen die dünnsten, fast gerade, mit stark gekrümmter Endspitze. Das dritte Hakenpaar, welches zwischen beiden steht, vermittelt auch durch seine Bildung den Uebergang von den äufseren Haken zu den inneren.

nicht selten sogar langsam eine Strecke weit auf dem feuchten Boden hinkriechen. Schon Pallas giebt an (de inf. viv. intra viv. Dissert. p. 54), dafs er zu seiner Verwunderung einst beobachtet habe, wie die isolirten Glieder von T. serrata einige Fufs hoch an den Wänden eines Zimmers emporgekrochen seien[1]; wir dürfen wohl annehmen, dafs sich Aehnliches auch sonst wiederholt, dafs unsere Proglottiden also nicht blofs ihren Kothhaufen verlassen, sondern auch gelegentlich an benachbarten Grashalmen und Zweigen emporsteigen.

Wie lange die Proglottiden ihr Leben und ihre Beweglichkeit behalten, wird in hohem Grade von den äufseren Verhältnissen ihres Vorkommens abhängen, doch, glaube ich, dürfen wir diese Zeit bei nur einigermaafsen günstigen Bedingungen (Feuchtigkeit, Wärme) immerhin auf einige Tage veranschlagen[2]. Die Eier, die im Inneren derselben eingeschlossen sind[3], bleiben während dieser Zeit in völliger Integrität und behalten auch nach dem Tode der Proglottiden, der schliefslich durch Auftrocknung oder Fäulnifs herbeigeführt wird, noch eine Zeitlang ihre Keimkraft. (Vgl. hierzu die Mittheilungen Küchenmeister's über die in Berlin, Kopenhagen, Löwen, Giefsen und Wien angestellten Versuche mit den Eiern von Taenia Coenurus, Gurlt's Magaz. 1854, S. 504.) Küchenmeister ist sogar — mit Rücksicht auf das Resultat eines von Röll in Wien angestellten Fütterungsversuches — der Ansicht, dafs eine Fäulnifs der Proglottiden im Stande sei, die Entwicklungsfähigkeit der Embryonen zu vergröfsern, doch scheint es mir, als wenn die Richtigkeit dieser Annahme und die Begründung derselben mit Fug und Recht von Haubner (ebendas. 1855, S. 115) beanstandet würde.

---

[1]) Pallas nennt die Proglottiden deshalb auch „ovaria ambulantia." Wie sich Pallas den Organismus der Bandwürmer — die derselbe bekanntlich gegen Valisnieri, Blumenbach, Reimarus u. A. für einfache Thiere hielt — vorstellte, geht am besten wohl aus den Worten des Elenchus zoophyt. (p. 402) hervor : „Sequeretur ex his, taeniam esse zoophyton catenatum ex pericarpiis quasi seu ovariis, quae continuum quidem systema constituant et communi vita gaudeant, singula tamen propriis organis nutritoriis (P. hielt die Geschlechtsöffnung mit den daran sich anschliefsenden Canälen für Nahrungsorgane) instructa sint, successive adolescant, maturescant, tandemque defluant et ovula forte intus maturata disseminent, ipsa pereuntia."

[2]) In Eiweifs lassen sich die Bandwürmer und ihre isolirten Proglottiden wohl eine Woche lang (und noch länger) am Leben erhalten.

[3]) In manchen Fällen werden die Eier übrigens schon früher entleert, während des Hinkriechens auf dem Boden (vgl. Dujardin, Annal. des sc. natur. 1838, T. X, p. 29) oder auch noch früher, während des Aufenthaltes im Darmcanale (Küchenmeister, menschl. Parasiten, S. 10); indessen glaube ich kaum, dafs solches als Regel anzusehen ist. Schon die anatomische Bildung des Fruchthälters und der übrigen weiblichen Organe zwingt uns zu dieser Annahme, denn die Vagina ist kaum dazu geeignet, die Eier nach Aufsen abzusetzen. Wo eine solche Entleerung geschieht, da wird dieselbe wohl nur durch ein Aufplatzen der Proglottiden vermittelt werden können.

Begreiflicher Weise ist übrigens die Frage nach der Keimfähigkeit der Cestodenbrut ein Gegenstand von hoher, namentlich practischer Bedeutung. Um dem Auftreten der Finnenkrankheit möglichst vorzubeugen, mufs es darauf ankommen, nicht blofs im Allgemeinen die Dauer dieser Keimfähigkeit festzustellen, sondern auch zu prüfen, wie die äufseren Verhältnisse in dieser oder jener Weise auf dieselbe influiren.

Leider sind unsere Erfahrungen in diesem Punkte immer noch sehr spärlich. Wir wissen einstweilen nur so viel, dafs eine anhaltende Trocknifs die Keimfähigkeit der Blasenbandwurmeier zerstört. Wenigstens hat Haubner in zweien Versuchen mit getrockneten Eiern (a. a. O. 1855, S. 114) von Taenia Coenurus dasselbe negative Resultat erhalten. Das eine Mal waren die Eier 24, das andere Mal 14 Tage lang auf einer Glastafel eingetrocknet gewesen. Es scheint sogar, dafs es nicht einmal einer so langen Zeit der Trocknifs bedarf, um die Keimfähigkeit zu ertödten, denn als ich einst die Eier einer T. serrata verfütterte, die ich nach ihrer Isolation in einem Uhrgläschen nur einen Tag lang unter Einwirkung der Sonnenstrahlen (im August) hatte austrocknen lassen, erhielt ich ein gleiches negatives Resultat, wie Haubner. Sollten sich — was übrigens noch unbekannt ist — die Eier unserer Blasenbandwürmer in dieser Beziehung vielleicht anders und empfindlicher verhalten, als sonst die Eier der Helminthen, so müssen wir uns daran erinnern, dafs die Anwesenheit einer dickeren Schale die Embryonen unserer Thiere doch keineswegs vor dem directen Contact der atmosphärischen Luft zu schützen im Stande ist (vgl. S. 94).

Unter anderen und günstigeren Umständen, bei feuchter Umgebung, mögen die Eier unserer Thiere dagegen immerhin einige Wochen lang ihre Entwicklungsfähigkeit behalten. Ich hege keinen Zweifel, dafs sich dieses Verhältnifs auf experimentellem Wege mit aller Sicherheit feststellen läfst, obwohl es bisher noch nicht gesehen ist. Der einzige Versuch, den ich selbst in dieser Beziehung angestellt habe, beweist nur so viel, dafs auch unter solchen günstigen Verhältnissen die Keimkraft der Eier schliefslich einmal aufhört. Nach achtwöchentlicher Aufbewahrung in Wasser [1]) hatten die Eier von Taenia Coenurus ihre Entwicklungsfähigkeit verloren (vgl. S. 46).

Man mag die Eier unserer Blasenbandwürmer nun aber noch so lange unter den verschiedensten Verhältnissen aufbewahren, ihr äufseres Aussehen bleibt unverändert dasselbe. Niemals beobachtet man ein Zersprengen der Eihüllen und ein Ausschlüpfen der Embryonen [2]). Um die Embryonen frei zu machen,

---

[1]) Die Eier von Ascaris lumbricoides können — nach den neueren Beobachtungen Richter's (vgl. S. 96) — ein Jahr lang und noch länger ohne Verlust ihrer Entwicklungsfähigkeit im Wasser verweilen; aber diese Eier enthalten auch nicht von Anfang an einen bereits ausgebildeten Embryo.

[2]) Wie es sich mit der Angabe von Kölliker verhält, dafs (Ztschrft. für wiss. Zool., III, S. 46) Schubart in Utrecht „Eier von Tänien und Bothriocephalen zum Ausschlüpfen der Embryo-

bedarf es der Uebertragung in den Verdauungsapparat eines anderen Thieres, und zwar zunächst eines Säugethieres.

Wie eine solche Uebertragung geschieht, ob die Eier dabei isolirt und einzeln, ob sie mit ihren Proglottiden und in gröfserer Menge verschluckt werden, ist von dem Zufalle abhängig und für die Schicksale der Embryonen völlig gleichgültig. Genug, dafs diese Uebertragung überhaupt geschieht, mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit wenigstens bei einer Anzahl von Eiern geschieht. Ich will mich nicht dabei aufhalten, diese Wahrscheinlichkeit durch eine weitere Erörterung im Einzelnen nachzuweisen; ich würde sonst das Vorkommen und die Verbreitung der Cestodenkeime nochmals hervorheben, und auf die vielerlei Mittel und Wege aufmerksam machen, durch welche diese letzteren sich gelegentlich der Nahrung der Thiere, der Pflanzenfresser eben so gut, wie der Fleischfresser, beimischen.

Nach der Uebertragung in den Darmkanal verweilen die Eier oder Proglottiden mit der Speise zunächst eine Zeitlang im Magen. An dieser Stelle nun ist es, an der das Ausschlüpfen der Embryonen vor sich geht und zwar dadurch vor sich geht, dafs die Eischalen dem Verdauungsprocesse unterliegen. Ein gleiches Schicksal haben die Proglottiden, wenn vielleicht diese statt der isolirten Eier in den Darmkanal gelangt sind.

Untersucht man den Magen eines Kaninchens etwa 4—5 Stunden nach der Fütterung mit Bandwurmbrut, dann gelingt es ziemlich leicht, eine nähere Einsicht in diese Vorgänge zu gewinnen [1]). Es ist nicht eigentlich eine Auflösung der Eischale, durch welche die Embryonen frei werden, sondern ein Zerfallen derselben. Die Eier, die man zwischen der halb verdauten Speise antrifft, scheinen zum Theil vielleicht noch ganz unverändert, aber sie sind aufserordentlich zerbrechlich geworden, so dafs ein äufserst geringer Druck hinreicht, die Schale zu zersprengen und die einzelnen Stäbchen derselben von einander zu isoliren. Neben solchen unverletzten Eiern findet man aber auch bei Vermeidung allen Druckes zahlreiche, mehr oder minder deutlich erkennbare Ueberreste zerfallener Eischalen, hier ein gröfseres Bruchstück, dort ein kleineres, an anderer Stelle vielleicht nur noch eine Gruppe von einigen wenigen zusammenhängenden Stäbchen. Auch isolirte

---

nen gebracht und die letzteren mit ihren Häkchen und mit Flimmern längere Zeit im Wasser erhalten habe", weifs ich nicht. So viel ist aber gewifs, dafs die Eier unserer Blasenbandwürmer eben so wenig auf ihrer äufseren Haut jemals flimmern, wie im Freien ausschlüpfen. Auch habe ich nicht gehört, dafs diese Angabe von anderer Seite irgend eine Bestätigung erhalten hätte.

[1]) Dafs es zum Zwecke solcher Untersuchungen am besten ist, die Kaninchen schon einige Zeit vor der Fütterung abzusperren und hungern zu lassen, versteht sich fast von selbst. Im andern Falle hält es schwer, die Eier der Bandwürmer in dem Inhalte des Magens aufzufinden. (Ich will übrigens bemerken, dafs man den Magen dieser Thiere auch nach 24 stündigem Fasten noch nicht völlig leer findet.)

Stäbchen, oder vielmehr Gebilde, die sich von isolirten Stäbchen in Nichts, weder durch Gröfse, noch durch Lichtbrechungsvermögen, unterscheiden, werden dem Beobachter in Menge zwischen den Speiseresten entgegentreten.

Freie Embryonen lassen sich dagegen nur selten beobachten, wohl nicht deshalb, weil sie fehlten, sondern deshalb, weil es in der That aufserordentlich schwer ist, ein so kleines und so wenig markirtes Gebilde, wie den Embryo eines Blasenbandwurmes, unter den zahllosen zelligen Elementen des Mageninhaltes aufzufinden. Ein reiner Zufall, wenn es gelingt, in diesem Gemengsel der heterogensten Substanzen einen solchen Körper zu isoliren, und ein so seltener Zufall, dafs ich trotz massenhaftester Einfuhr von Eiern und oftmals wiederholter, stundenlanger Untersuchung doch vielleicht nur drei oder vier Mal einen solchen Embryo zu Gesicht bekommen habe.

Ich habe die Zeit dieser Untersuchung auf die vierte oder fünfte Stunde nach der Fütterung festgestellt. Später nimmt die Zahl der Eier im Magen rasch ab. Nach der sechsten Stunde gelingt es nur noch selten, hier und da einmal ein Ei bei unseren Kaninchen aufzufinden.

Es ist übrigens nicht etwa nothwendig, sich bei dieser Untersuchung auf die Taenia serrata zu beschränken. Ganz dieselbe Erscheinung beobachtet man auch, wenn man die Eier von Taenia Solium oder irgend einem andern Blasenbandwurm in den Magen der Kaninchen einführt. Ebenso wenig bedarf es zu diesem Zwecke eines Finnenträgers, wie des Kaninchens oder der Maus; das Zerfallen der Eischalen geht, wie es scheint, im Magen eines jeden Säugethieres vor sich und zwar vorzugsweise dadurch vor sich, dafs die innere homogene Lage der Eischale, die die Stäbchen trägt und zusammenhält, mehr oder weniger vollständig aufgelöst wird [1]).

Dafs wir hiernach vollkommen berechtigt sind, den Procefs dieser Auflösung als ein Verdauungsphänomen zu betrachten und von der Einwirkung der Magensäfte abhängig zu machen [2]), bedarf unter solchen Umständen vielleicht kaum eines weiteren Beweises. Nichts desto weniger habe ich versucht, die Wahrheit dieser Annahme auf experimentellem Wege, durch Einleitung eines künstlichen Verdauungsprocesses, zu prüfen. Ich habe

---

[1]) Unter solchen Umständen gewinnt denn auch die oben beschriebene eigenthümliche Bildung der Eischale bei den Blasenbandwürmern ein physiologisches Verständnifs. Durch die Anwesenheit einer dicht stehenden peripherischen Stäbchenschicht ist eben so wohl dem Princip der Festigkeit und des Schutzes Rechnung getragen, als auch die Möglichkeit einer grofsen Flächenwirkung geboten.

[2]) So sagt auch Haubner von den Eiern der Taenia Coenurus (a. a. O. S. 256): „im Magen angelangt, werden dieselben ihrer Hüllen durch den Verdauungsact beraubt" — freilich ohne diese Thatsache irgendwie durch eine directe Beobachtung wahrscheinlich gemacht zu haben.

zu wiederholten Malen Bandwurmeier und Proglottiden auf die Schleimhaut eines frischen Thiermagens gebracht oder in eine Emulsion dieser Schleimhaut eingesenkt, und dann eine längere Zeit hindurch in der feuchten Atmosphäre eines Brutapparates bei höherer Temperatur (28—30° R.) behandelt.

Das Resultat dieser Versuche hat allerdings den Erwartungen, die ich davon hegte, nicht vollständig und in jeder Beziehung entsprochen, allein wir müssen uns auch daran erinnern, dafs es sich bei diesen Versuchen um eine Substanz handelt, die aus Gründen ihrer chemischen Beschaffenheit dem Verdauungsprocesse und namentlich einem künstlichen Verdauungsprocesse, bei dem sich ja die Bedingungen niemals ganz vollständig reguliren und beherrschen lassen, einen grofsen Widerstand entgegensetzt. Wie jeder Experimentator weifs, ist es schon schwer, leimgebende Substanzen bei künstlicher Verdauung nur einigermaafsen zur Auflösung zu bringen; noch viel schwerer wird es sein, diesen Zustand bei einer Substanz herbeizuführen, die sich den sogenannten Chitingeweben anreiht.

Ein Zerfallen der Eischale habe ich bei diesen Versuchen nur selten und auch dann fast immer nur bei einzelnen Eiern beobachten können. Blofs ein einziges Mal gelang es, und zwar bei dem ersten Versuche, den ich überhaupt anstellte, eine gröfsere Menge freier Embryonen in der Emulsion, mit der ich die Eier (von Taenia crassiceps) in diesem Falle behandelt hatte, nachzuweisen [1]. Sonst schienen die Eier nach der Behandlung, auch wenn die umhüllenden Proglottiden vielleicht völlig verdaut waren, auf den ersten Blick ganz unverändert zu sein, wie die Eier, die man einige Stunden nach der Verfütterung aus dem Magen eines lebenden Thieres hervorholt. Die Mehrzahl dieser Eier zeigte indessen bei weiterer Untersuchung dieselbe leichte Zerbrechlichkeit, die bei der natürlichen Verdauung, wie ich oben bemerkt habe, dem Zerfallen vorausgeht — wohl ein hinreichender Beweis, dafs die künstliche Behandlung mit Magensaft eine Veränderung eingeleitet hatte, die unter günstigeren Umständen gleichfalls zu dem erwünschten Erfolge hingeführt haben würde.

Was mich zu diesen Versuchen veranlafste, war übrigens nicht blofs der Wunsch, die Auflösung der Eischalen als einfaches Verdauungsphänomen nachzuweisen. Ich hoffte auf diesem Wege auch die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob die Eier der Blasenbandwürmer in allen Fällen der Einwirkung des Magensaftes zur Auflösung bedürften, ob mit anderen Worten die Embryonen unserer Parasiten ausschliefslich im Magen die Bedingungen ihres Ausschlüpfens vorfänden. Unter den oben angeführten Umständen möchte es indessen kaum zulässig sein, die Frage auf dem angedeuteten Wege zu prüfen. Die

---

[1]) Das günstige Resultat dieses Versuches meldete ich damals an van Beneden, der sodann die Freundlichkeit hatte, der königl. Belgischen Academie darüber eine Mittheilung zu machen.

Veränderungen der Eier bei den künstlichen Verdauungsversuchen sind zu wenig handgreiflich, als dafs man im Stande wäre, die etwaigen Verschiedenheiten derselben von anders behandelten Eiern einem Zweifler gegenüber nachzuweisen. Obgleich ich somit nun aufser Stande bin, diese Frage experimentell zu entscheiden, glaube ich dennoch die Annahme vertreten zu dürfen, dafs ein längerer Aufenthalt der Eier im Magen für das Ausschlüpfen der Embryonen unumgänglich nothwendig sei. An andern Orten sind nach meiner Meinung die Bedingungen dieses Vorganges nimmermehr geboten. Selbst den Darm glaube ich hier nicht ausnehmen zu dürfen, obwohl man neuerdings geneigt ist, demselben eine gröfsere Theilnahme an dem Verdauungsgeschäfte zu vindiciren, als früher. Dafs ich nach der Fütterung niemals ein Bandwurmei in dem Darme, auch nicht in dem Anfangstheile desselben angetroffen habe, will ich hierbei nicht allzuhoch veranschlagen, aber so viel ist gewifs, dafs wohl kaum ein Bandwurmkranker ohne Finnen existiren würde, wenn der Darm die Fähigkeit besäfse [1]), die Eier unserer Blasenbandwürmer zum Ausschlüpfen zu bringen. Es scheint nun freilich, als wenn die Coexistenz von Bandwurm und Finne bei den Menschen nicht eben sehr selten ist [2]), allein man mufs auch bedenken, dafs ein Bandwurmkranker, dem von Zeit zu Zeit (und nicht blofs mit dem Kothe, sondern auch isolirt, z. B. während des Schlafes) Proglottiden abgehen, weit häufiger Gelegenheit zu einer Importation von Bandwurmeiern findet, als ein Anderer, dem eine derartige Zufuhr erst von einem Dritten her werden mufs. Dazu kommt die Möglichkeit, dafs die Proglottiden durch eine antiperistaltische Bewegung des Darmes auch auf directem Wege, ohne den Tractus intestinalis verlassen zu haben, in den Magen gelangen, und hier dann natürlich denselben Veränderungen unterliegen, wie bei einer Zufuhr durch den Oesophagus.

So viel ist jedenfalls gewifs, dafs eine derartige Coexistenz noch weit davon entfernt ist, ein Ausschlüpfen der Bandwurmembryonen unterhalb des Magens zu beweisen, oder auch nur, wie Küchenmeister will (menschl. Parasiten, S. 12), wahrscheinlich zu machen. Aber Küchenmeister glaubt nicht blofs an die Möglichkeit eines Ausschlüpfens im Dünndarme; er giebt auch an, dafs die Bandwurmbrut gelegentlich schon im oberen Theile des Darmkanales, vor dem Magen, ausschlüpfe und hält diesen Vorgang

---

[1]) Küchenmeister räth zur Prüfung dieser Frage, bei Kaninchen eine Darmfistel anzubringen und durch diese dann die reifen Proglottiden einzuführen. Ich habe diese Operation mehrfach ausgeführt, meine Versuchsthiere bis jetzt aber beständig einige Tage später verloren.

[2]) Stich hat freilich in seiner Abhandlung über das Finnigsein lebendiger Menschen (Annalen des Charitékrankenhauses zu Berlin, 1854, V, S. 154) ausdrücklich hervorgehoben, dafs er bei seinen Kranken niemals die frühere oder gleichzeitige Anwesenheit des Bandwurmes habe constatiren können.

sogar für „erfahrungsmäfsig festgestellt“ (a. a. O.). Freilich weifs er nichts anderes dafür anzuführen, als das häufige Vorkommen der Finnen in Zunge und Schlund der Schweine. Dafs diese Thatsache indessen für jene Behauptung genüge, mufs ich auf das Entschiedenste in Abrede stellen. So gut die sechshakigen Bandwurmembryonen aus dem Darme in die entlegensten Theile der Extremitäten hineindringen, eben so gut werden dieselben auch im Stande sein, von dort aus in die Zunge und den Schlund zu gelangen. Die besondere Vorliebe, mit der die Schweinefinnen die vordere Körperhälfte zu bewohnen scheinen, bleibt dabei einstweilen freilich noch unerklärt, aber auch sonst giebt es ja in der Verbreitung und dem Vorkommen der Helminthen gar mancherlei Verhältnisse, die vielleicht erst in der Folgezeit einmal ihre Erledigung finden.

Ein Vertheidiger der Küchenmeister'schen Ansicht könnte zur Stütze derselben vielleicht geltend zu machen versuchen, dafs es ja zum Ausschlüpfen der Embryonen nur einer Auflösung resp. Zertrümmerung der Eischalen bedürfe, und dafs diese beim Kauen leicht stattfinden könne. Allein ich glaube, dafs ein solcher Vorgang wegen der Kleinheit der Eier nur wenig wahrscheinlich ist, und überdiefs, wenn es wirklich geschehen sollte, in der Regel auch wohl eine Verletzung der Embryonen zur Folge haben möchte.

Was wir über das Ausschlüpfen der Bandwurmembryonen bis jetzt wissen und erfahrungsmäfsig festgestellt haben, weist uns nur auf den Magen hin; wir dürfen, glaube ich, einstweilen — bis etwa das Gegentheil bewiesen werden sollte — getrost an der Annahme festhalten, dafs nur im Magen, nach Verdauung der Eischalen, ein Ausschlüpfen der Blasenbandwurmembryonen stattfindet.

An diese Thatsache knüpft sich nun aber sogleich die Frage nach der Art und Weise, auf welche nun die Embryonen von dieser ihrer Geburtsstätte aus an die Orte ihrer nächsten Bestimmung gelangen. Wir finden den jungen Cysticercus pisiformis (S. 42) in der Leber, den Coenurus cerebralis im Hirn (S. 47), den Cysticercus cellulosae in den peripherischen Muskeln (S. 49); wo sind die Mittel und Wege, durch welche die Embryonen, aus denen sich die Finnen, wie wir gesehen haben, erst an Ort und Stelle entwickeln, in diese von dem Magen zum Theil so weit entfernten und so geschützten Organe eindringen? Die directe Beobachtung hat uns bisher bei der Beantwortung dieser Frage im Stich gelassen. Indessen fehlt es nicht an Hypothesen und Vermuthungen, um diese Lücke in unseren Kenntnissen auszufüllen.

Pallas, der über die Verbreitung und die Entstehungsweise der Eingeweidewürmer überhaupt sehr gesunde Ansichten hatte (vgl. neue nord. Beitr. I, S. 42; II, S. 80 u. a. a. O.) und seinen Zeitgenossen, wie nächsten Nachfolgern, den Vertretern der Generatio aequivoca, hierin weit voraus war, denkt an die Möglichkeit, dafs die Eier der Finnen auf irgend eine Weise „in's Geblüt“ gerathen und durch die Gefäfse den verschiedensten Körper-

theilen zugeführt werden könnten [1]). Auch in der neueren Zeit hat man für unsere Thiere häufig eine derartige Verbreitungsweise angenommen, dabei aber in der Regel nicht die Eier, sondern vielmehr — und gewifs mit gröfserer Wahrscheinlichkeit — die junge Brut anstatt der Eier wandern lassen. (Vgl. Leuckart, Arch. für phys. Heilkunde, XI, S. 253; v. Siebold, Band- und Blasenwürmer S. 37; Stich, Annalen des Berliner Charitékrankenhauses, V, S. 224 u. A.) Man glaubte sich zu solcher Annahme um so mehr berechtigt, als das Vorkommen junger Helminthen, besonders Nematoden, im Blut lebendiger Thiere (sogenannter Hämotozoen) durch directe Beobachtung inzwischen aufser allen Zweifel gestellt war.

Küchenmeister und Haubner glauben indessen das Vorkommen und die Verbreitung der Finnen auf eine andere Weise, durch ausschliefsliche Annahme einer activen Wanderung, erklären zu können. Sie lassen den Embryo mit seinen sechs Haken den ganzen Körper nach dieser oder jener Richtung hin durchsetzen, „bis er einen erwünschten und durch seinen Instinct als für ihn passend erkannten Ort erreicht hat". Die erste Wanderung soll dabei meistens durch die Wände des Verdauungsapparates hindurch und, wie es scheint, am allerliebsten durch den Ductus choledochus nach der Leber hin geschehen. (Küchenmeister, Parasiten des Menschen, S. 11.)

Zu dieser Annahme einer Wanderung durch den Gallengang scheint eben so wohl das häufige Vorkommen der Blasenwürmer in der Leber (vgl. S. 30), als auch besonders das eigenthümliche Aussehen dieses Organes bei den mit Taenia serrata gefütterten Kaninchen (S. 42) Veranlassung gegeben zu haben.

In einigen beschränkten Fällen gestatten aber auch Küchenmeister [2]) und Haubner die Beihülfe einer passiven Wanderung. So lassen sie namentlich (vgl. Gurlt's Mag., 1854, S. 256) den Eintritt der Embryonen von Taenia Coenurus in die Schädelhöhle der Schaafe nicht vom Magen aus erfolgen, sondern von dem Rachen aus,

---

[1]) Vgl. hierzu aufser den oben angeführten Stellen besonders Elenchus Zoophyt. p. 404, wo Folgendes zu lesen ist: „— Facilius concipi possit, qua ratione Taeniae in animalibus tantum generentur et quo modo T. hydatigena in cellulosam peritonaei penetret, ad quam per tenuissima tantum vasa exhalantia patet aditus. Credibile enim est, minutissima esse Taeniarum ovula, prout et Ascaridum certissime sunt. Hinc in corpus animale delata per satis angustos vasorum canales propelli poterunt infimosque recessus adire. Cum animalium excrementis disseminata ea ovula ob magnum numerum et parvitatem ubique et creberrime obvia esse et cum alimentis assumi debent. Non repugnat ea diu extra corpus animale durare et sicca quoque cum pulvere vago circumvolitare debere. — Non autem excludentur Taeniarum ova, nisi apto caloris gradu aptoque in loco; exclusa dein naturae convenienti nutrimento foveri debent."

[2]) In früherer Zeit glaubte Küchenmeister übrigens auch an eine Wanderung mit dem Blute. (Vgl. Cestoden, S. 68.)

in den diese zunächst durch den Act des Wiederkauens, also auf passivem Wege, gelangt seien. Vom Rachen aus sollen dann die Embryonen, theils „dem Laufe der Gefäfse folgend" durch das Foramen lacerum, theils auch (ebendas. S. 384) durch das Siebbein und überhaupt durch jede Oeffnung an der Schädelbasis eindringen [1]).

Dafs die Verbreitung unserer Bandwurmembryonen im Innern der Finnenträger keineswegs blofs auf passivem Wege vor sich geht, darüber kann, glaube ich, wohl schwerlich irgend ein Zweifel obwalten. Man braucht sich nur den Bau dieser Thierchen, ihre Kleinheit und ihre Ausstattung mit einem kräftigen Bohrapparate zu vergegenwärtigen, um augenblicklich die Ueberzeugung zu gewinnen, dafs sie für eine active Wanderung organisirt seien. Eben so bestimmt und sicher, wie wir aus der Anwesenheit eines Flimmerkleides bei den infusorienartigen Embryonen der niederen Thiere auf einen Schwärmzustand und ein freies Leben im Wasser zurückschliefsen, eben so entschieden dürfen wir auch für die hakentragenden Embryonen unserer Bandwürmer eine active Wanderung durch das Körperparenchym ihrer Wirthe in Anspruch nehmen. Die Bestimmung zu einer solchen Lebensweise ist denselben gleichsam vor die Stirne geschrieben [2]).

Mit dieser Anerkennung ist aber noch keineswegs bewiesen, dafs die Wanderung der sechshakigen Brut nun auch ausschliefslich eine active sei. Ich glaube sogar, dafs solches bei unbefangener Prüfung der Verhältnisse nicht einmal wahrscheinlich ist. Wenn man die gleichmäfsige Verbreitung mancher Finnen durch den ganzen Körper oder auch nur das Vorkommen solcher Thiere in gewissen, besonders geschützten Organen, wie es z. B. Schädelhöhle, Augen, Knochen [3]) sind, berücksichtigt, dann dürfte die Annahme einer blofs activen Wanderung, wie sie Küchenmeister und Haubner vertreten, kaum zur Erklärung ausreichen. Am nächsten liegt hier gewifs die Annahme, dafs die Embryonen unserer Thiere auf dem Wege der Blutwelle in diese Organe gelangt seien. Sobald man die anatomische Bildung des Gefäfsapparates bei den Wirbelthieren, namentlich auch den Reichthum und die starke Entwicklung der Blutgefäfse im Unterleibe berücksichtigt, wird man bald die Ueberzeugung gewinnen, dafs die Bandwurmembryonen

---

[1]) Um diese Wege wahrscheinlich zu machen, verweisen die Verf. auf eine Reihe von pathologischen Veränderungen an den betreffenden Stellen, die allerdings wohl von der Anwesenheit der jungen Coenuren herrühren dürften, aber doch sicherlich erst eine längere Zeit nach der Einwanderung der Embryonen entstanden sind.

[2]) Es ist deshalb auch gewifs unrichtig, wenn z. B. Stich (a. a. O. S. 288) vermuthet, dafs die Bandwurmembryonen nur in denjenigen Thieren wanderten, „bei denen sich dieselben nicht im Darme entwickeln könnten". Der hakentragende Bandwurmembryo mufs wandern; er wandert in jedem Thier und unter allen Umständen.

[3]) Vgl. unter Andern Rokitansky, pathol. Anat., II, S. 207; Gurlt, Mag. für die gesammte Thierarzneikunde, 1846, S. 62.

nach der Auswanderung aus dem Darme gar häufig zu einer Einwanderung in die Blutgefäfse Gelegenheit finden. Kaum, dafs man im Stande ist einen Weg nachzuweisen, auf dem diese Thiere ohne Durchbohrung von Gefäfsen nur eine kleine Strecke weit vordringen könnten. In den Gefäfsen aber einmal angelangt, werden die Embryonen natürlicher Weise mit der Blutwelle fortgerissen, bis sie schliefslich hier oder dort, vielleicht in weiter Entfernung von der Eintrittsstelle, in einer Capillare angeschwemmt werden und liegen bleiben.

Auch das häufige Vorkommen der Finnen in der Leber (vgl. S. 30) scheint durch die Annahme einer solchen passiven Wanderung seine Erklärung zu finden, denn das Pfortadercapillarsystem, das die Leber der Wirbelthiere durchzieht, ist ja das erste, das sich den Embryonen auf diesem Wege darbietet, vorausgesetzt, dafs dieselben in die venösen Gefäfse der Baucheingeweide hineingelangten. Und dafs es vorzugsweise die Venen sein werden, in welche unsere Embryonen mit ihrem Bohrapparate eindringen, ist nicht blofs wegen der gröfseren Weite dieser Gefäfse, sondern namentlich auch wegen der geringeren Resistenzkraft ihrer Wandungen in hohem Grade wahrscheinlich.

Doch das Alles erscheint so lange noch als Hypothese, bis es gelungen ist, die Anwesenheit der sechshakigen Embryonen unserer Bandwürmer im Blute nachzuweisen. Ich weifs nicht, ob man bereits früher von irgend einer Seite den Versuch eines solchen Nachweises gemacht hat, aber so viel ist schon von vorn herein zu vermuthen, dafs dieser Nachweis mit grofsen Schwierigkeiten verbunden sein wird. Nicht blofs, dafs die Zahl der Embryonen im Blute auch nach massenhaftester Einfuhr von Bandwurmeiern gegen die Menge der Blutkörperchen verschwindend klein erscheint; es kommt dazu ferner auch noch der Umstand, dafs der Aufenthalt jener Parasiten im Blute nur eine vorübergehende, vielleicht ganz kurze Dauer hat.

Nachdem ich mich durch ein paar vorläufige Untersuchungen davon überzeugt hatte, dafs die Aussicht auf einen günstigen Erfolg bei diesen Blutanalysen in der That sehr gering und unsicher sei, machte ich mich zunächst an die Prüfung der Küchenmeister'schen Hypothese von der Wanderung der jungen Brut durch den Gallengang. Im Innern dieses Canales, so dachte ich, müssen sich die Embryonen unserer Bandwürmer, wenn sie wirklich vorhanden sind, doch ohne besondere Schwierigkeiten nachweisen lassen. Ich fütterte zu wiederholten Malen eine Anzahl Kaninchen mit reichlichen Portionen von T. serrata und begann meine Untersuchung. Sechs Stunden nach der Fütterung wurde das erste, zwei Stunden später ein anderes Thier getödtet und so fort in Zwischenräumen von 2 — 3 Stunden. Nach und nach habe ich auf diese Weise wohl ein Dutzend Kaninchen und noch mehr untersucht — aber niemals ist mir ein Bandwurmembryo in den Gallenwegen aufgestofsen. Die einzigen fremden

Körper, denen ich begegnete, waren die bekannten, aber immer noch sehr räthselhaften [1]) s. g. Psorospermien (die auch im Darme [2]) und selbst im Magen nicht zu den Seltenheiten gehören). Dafs jene Parasiten mir entgangen wären und trotz dem negativen Resultate meiner Beobachtungen vorhanden gewesen seien, kann ich um so weniger annehmen, als es mir bei denselben Untersuchungen einige Male gelungen ist, diese Thiere in dem Darmkanale, also unter sehr viel ungünstigeren Verhältnissen, aufzufinden. Ich gebe freilich zu, dafs ein solcher Fund nur ein Zufall sein mag, vielleicht ein noch gröfserer, als der Nachweis unserer Embryonen im Magen, aber für die Gallengänge, glaube ich, kann man dieses doch nicht in gleicher Weise annehmen.

Das eine Mal fand ich zwei Embryonen dicht neben einander auf demselben Objectträger und zwar im Chymus, den ich etwa 7 Stunden nach der Fütterung aus dem Anfangstheile des Duodenums, noch vor der Einmündung des Gallenganges, entnommen hatte. Ein zweites Mal beobachtete ich einen sechshakigen Embryo hinter der Oeffnung des Gallengangs, etwa einen Fufs weit vom Pylorus entfernt, zwischen abgeschabten Zotten und Epithelialzellen. Aber diese beiden Fälle waren auch die einzigen. Alle weiteren Untersuchungen sind ohne Erfolg gewesen, obwohl mich dieselben zu verschiedenen Zeiten stundenlang auf das Anstrengendste beschäftigt haben.

Ich habe oben bemerkt, dafs Küchenmeister zu seiner Annahme von der Wanderung der sechshakigen Bandwurmembryonen wohl nicht blofs durch die Häufigkeit der Blasenwürmer in der Leber veranlafst sei, sondern auch durch das eigenthümliche, früher schon von mir (S. 42) beschriebene Aussehen dieses Organes bei den mit T. serrata gefütterten Kaninchen. Die weifsen Striemen, die bei solchen Thieren in der dritten Woche nach der Fütterung oftmals in zahlloser Menge die Leber durchziehen und die jungen Blasenwürmer im Innern einschliefsen, halten nämlich ganz constant (Tab. II, Fig. 7) eine bestimmte Lagerung ein. Sie finden sich zwischen den einzelnen Leberläppchen, in der s. g. Tela interlobularis, also an denselben Stellen, an denen die kleinsten noch deutlich sichtbaren Lebergänge (von $\frac{1}{35}'''$) verlaufen. Läfst man nun die

---

[1]) Dafs diese Gebilde mit unseren Cysticercen auch nicht das Geringste gemein haben, brauche ich — trotz der Vermuthung von Budge in Kaspar's Wochenschrift 1847, Nr. 33 — wohl kaum besonders hervorzuheben.

[2]) Unter den mancherlei, zum Theil höchst zierlichen Pflanzenüberresten des Darminhaltes mache ich besonders auf die mit einer einfachen Oeffnung, wie mit einer Micropyle, versehenen, Pollenkörner verschiedener Gramineen aufmerksam, die leicht mit entleerten Eiern verwechselt werden könnten. (Von Helmintheneiern habe ich bei dem Kaninchen gelegentlich nur die von Oxyuris ambigua aufgefunden.) Ganz constant finden sich auch die schon von Remak, Frerichs, Robin u. A. beschriebenen Verdauungspilze (Cryptococcus guttulatus Rob.).

Embryonen mit Küchenmeister durch den Ductus choledochus hindurch einwandern, so erscheint diese Lagerung vollkommen natürlich und ohne Weiteres erklärt.

Allein einstweilen ist noch von Niemand bewiesen, dafs jene Striemen wirklich in den Gallengängen enthalten sind. In derselben Tela interlobularis verlaufen auch die Verzweigungen der Pfortader und der Leberarterie, auch zahlreiche Lymphgefäfse — nach dem blofsen Augenschein läfst sich also noch nicht ohne Weiteres über die localen Beziehungen jener Striemen urtheilen. Die Annahme, dafs es die Lebergänge seien, in denen diese Gebilde vorkämen, findet allerdings eine scheinbare Stütze in der ziemlich allgemein verbreiteten Ansicht, dafs auch die Echinococcen der Leber in den Gallenwegen ihren Sitz hätten. Ob diese Behauptung indessen durch die Injectionsversuche von Schröder van der Kolk (Ruyssenaers, de nephritidis et lithogen. quibusdam moment. dissert. 1844, p. 49) wirklich begründet ist, mufs ich dahin gestellt sein lassen — ich habe keine Gelegenheit gehabt, die citirte Abhandlung einzusehen —, aber so viel ist gewifs, dafs diese Annahme keineswegs für alle Fälle von Echinococcus Geltung hat (vgl. Virchow, Abhandlungen der medicin.-physik. Gesellschaft in Würzburg 1855, S. 93).

Was nun aber jene Striemen der Kaninchenleber betrifft, so glaube ich, und zwar zum Theil gleichfalls auf Grund von Injectionsversuchen, die Ueberzeugung aussprechen zu können, dafs dieselben in dem Rete interlobulare der Pfortader, und nicht in den Gallenwegen, ihren Sitz haben. Wenn ich eine solche Leber mit einer dünnen Leimmasse von der Pfortader aus injicirte, so sah ich nicht blofs diese Striemen an verschiedenen Stellen sich füllen, sondern die Injectionsmasse auch mitunter an der Oberfläche der Leber aus den aufgebrochenen und entleerten Gängen (S. 44) hervorquellen.

Diese Erfahrungen waren mir aber nicht blofs für die Frage nach dem Sitze der Cysticercen wichtig, sondern boten auch den ersten positiven Anhaltspunct für die Vermuthung, dafs die Einwanderung der sechshakigen Embryonen wirklich auf dem oben angedeuteten Wege geschehe und durch das Blut der Pfortader vermittelt werde. Natürlich war mir das ein neuer Sporn, die Untersuchungen des Pfortaderblutes, so wenig sie bisher auch Aussicht auf Erfolg geboten hatten, wieder aufzunehmen.

Aus der durch meine Fütterungsversuche mir bekannt gewordenen Thatsache, dafs die Kaninchen nach einer reichlichen Einfuhr von Taenia serrata meist vierundzwanzig Stunden später starben (S. 45), glaubte ich mit einiger Sicherheit auf die Zeit zurückschliefsen zu dürfen, in welcher die Embryonen nach Durchbohrung der Darmwand (auch wohl theilweise schon des Magens) in das Blutgefäfssystem eintreten. Der anatomische Befund schien solchen Schlufs zu rechtfertigen, denn die Leichen dieser Kaninchen zeigten nicht blofs eine starke Injection der Bauch- (und Brust-) Eingeweide, besonders des Darmes und der Leber, sondern auch eine ganz eigenthümliche, bald

rosenrothe, bald pechschwarze Färbung des Pfortader- resp. Leberblutes, die mir von einer Auflösung und Zersetzung des Blutfarbestoffes herzurühren schien [1].

Um jedoch möglichst sicher zu gehen, entschlofs ich mich, die für diese Untersuchung bestimmten Kaninchen mehrmals zu füttern; sie erhielten in gleichmäfsigen Zwischenräumen vielleicht zwei, drei oder vier Mal bis zu ihrem Tode möglichst viele reife Proglottiden, wie mir dieselben gerade zur Hand waren.

Die Arbeit, die ich unternommen hatte, war in der That eine wahre Geduldsprobe. Allein ich ermüdete nicht — und sah mich denn schliefslich von einem günstigen Erfolge belohnt. Es gelang mir (freilich erst nach langem und oft wiederholtem vergeblichen Suchen) vier Mal einen unverkennbaren Embryo, unverändert, mit seinem Bohrapparate, aus der Pfortader zur Beobachtung zu bringen. In allen Fällen war es der Pfortaderstamm, bei seinem Eintritt in die Leber, aus dem ich die Embryonen hervorzog. Die Untersuchung der Gekrös- und Magenvenen ergab sich beständig eben so erfolglos, wie die Untersuchung der Chylusgefäfse, auf welche letztere ich übrigens auch weniger Bedacht genommen habe. Eben so wenig gelang es, auf dem serösen Ueberzuge des Darms und Magens einen Embryo zu entdecken.

Obgleich die Zahl der im Blute aufgefundenen Embryonen nur gering ist, scheint mir meine Beobachtung doch genügend, um die Annahme einer Wanderung mit der Blutwelle aus einer Hypothese fortan zu einer entschiedenen Thatsache zu machen. Was nun aber für den Cysticercus pisiformis des Kaninchens festgestellt worden, gilt bestimmt auch für die Finnen der übrigen Thiere, und deshalb, glaube ich, dürfen wir wohl annehmen, dafs die Blasenwürmer der Leber überhaupt nicht durch die Gallenwege, sondern — in der Regel wenigstens — durch die Pfortader an den Ort iher Bestimmung gelangt sind. Ich sage „in der Regel", denn a priori läfst sich natürlich die Möglichkeit nicht leugnen, dafs die Einwanderung gelegentlich auch einmal auf einem andern Wege erfolge, obwohl wir für solche Annahme einstweilen, wie mir scheint, noch keinerlei bestimmtere Anhaltspunkte haben. Der Sitz der ausgewachsenen Blasenwürmer kann in dieser Frage natürlich nicht entscheidend sein, denn das Gefäfs, in dem die Embryonen vielleicht angeschwemmt worden, wird durch den Druck des Insassen gewifs allmählich mancherlei Veränderungen erleiden und in vielen Fällen wohl vollständig oblitteriren. Selbst möglich, dafs der Parasit im Laufe der Zeit in andere Canäle der Leber hinübergedrängt wird, vielleicht auch gelegentlich in die Gallenwege gelangt, wie es Schröder van der Kolk für Echinococcus angiebt [2], oder,

---

[1]) In einigen Fällen habe ich an diesem Blute auch keine Gerinnung beobachtet, so dafs die Beschaffenheit desselben dann fast vollständig an ein Typhusblut erinnerte.

[2]) Eben so Küchenmeister für den Cyst. Taeniae tenuicollis (S. 32 und 70).

wie es Virchow beobachtet zu haben glaubt[1]), in die Lymphgefäfse. Jedenfalls darf man die Möglichkeit einer derartigen nachträglichen Wanderung um so weniger aufser Acht lassen, als eine solche, wie ich früher bemerkt habe (S. 44), bei dem Cyst. pisiformis des Kaninchens von mir direct beobachtet worden ist[2]). Freilich wird die Wanderung hier zu einer vollständigen Auswanderung, allein das mag in diesem Falle durch besondere Umstände bedingt sein.

Aber die Leber unserer Kaninchen ist nicht das einzige Organ, in dem wir später die jungen Cysticercen antreffen. Auch die Lungen enthalten in der Regel solche Parasiten (S. 43, 44), freilich weit weniger, als die Leber, aber mitunter doch eine ganz erkleckliche Anzahl. Obgleich ich nun den Weg, auf dem die Embryonen hieher gelangt sind, nicht direct beobachtet habe, trage ich dennoch kein Bedenken, auch hier die Beihülfe der Blutwelle in Anspruch zu nehmen.

Die Embryonen, die sich in der Lunge entwickeln, sind meiner Meinung nach solche, die entweder das Gefäfssystem der Pfortader ungehindert durchsetzten, oder sogleich in die Vena cava inferior eindrangen. Jedenfalls werden sich die Lungencapillaren bei solcher Voraussetzung zunächst als Ablagerungspunkte für die Embryonen darbieten.

Es giebt indessen auch Fälle von Blasenwürmern, in denen weniger die Leber und Lunge, als vielmehr die Organe des peripherischen Kreislaufes den Sitz der Parasiten abgeben. Hierher gehört namentlich aufser dem Cyst. cellulosae (S. 49) auch der Coenurus, welcher letztere nach den Beobachtungen von Haubner und nach meinen eigenen keineswegs etwa ausschliefslich in die Schädelhöhle gelangt, obwohl er sich allein und ausschliefslich an dieser Stelle zu einem vollkommenen Blasenwurme entwickelt (S. 47).

Ich weifs nicht, ob es sich anatomisch — oder vielmehr mikrometrisch[3]) — rechtfertigen läfst, wenn ich annehme, dafs die sechshakigen Embryonen in solchen Fällen das Capillarsystem der Leber und Lunge, oder doch wenigstens — bei directem Eintritt in die Vena cava inferior — das des letztern Organes durchsetzten, um mit dem Blutstrome der Aorta sodann den verschiedensten peripherischen Gebilden zugeführt zu werden. So

---

[1]) Freilich geht aus den Beobachtungen Virchow's (a. a. O.) eigentlich nur so viel hervor, dafs der Echinococcus „dem portalen Gewebe folgte und neben den Blut- und Gallenwegen mehr oder weniger zusammenhängende, wie in einem Canalsystem gelagerte Anhäufungen bildete."

[2]) Haubner macht auch bei Coenurus auf die Existenz einer solchen nachträglichen Wanderung aufmerksam. A. a. O. S. 385.

[3]) Freilich darf man hierbei nicht einfach den Querdurchmesser der Capillaren mit dem der Embryonen vergleichen, da der letztere bei der starken Contractilität des Embryonalkörpers einer bedeutenden Verkürzung fähig ist.

viel glaube ich aber jedenfalls behaupten zu dürfen, dafs es wiederum die Blutwelle, und zwar, wie bemerkt, in diesem Falle die Blutwelle der Aorta sei, die unsere Thiere an ihren späteren Aufenthaltsort führt.

Was ich hier für den Cyst. cellulosae und den Coenurus wahrscheinlich zu machen versuchte, gilt vielleicht auch für den Cyst. tenuicollis (S. 46) und die wenigen Cysticercus pisiformis, die ich bei den Kaninchen neben den Finnen der Leber und Lungen nicht selten gleich Anfangs in dem Netze eingebalgt fand (S. 43). Jedenfalls sind diese letzteren nicht, wie die späteren Finnen des Netzes (S. 44), aus der Leber ausgewandert und erst nachträglich eingekapselt worden, denn sie sind in eine Granulationsschicht eingelagert, wie sie sonst nur an der primitiven Lagerstätte der Finnen vorkommt.

Ueber die Zeit, in der die Wanderung der Embryonen durch das Blutgefäfssystem beendigt ist, weifs ich Nichts anzugeben. Doch dürfte dieselbe aller Wahrscheinlichkeit nach kaum über den zweiten Tag nach der Fütterung hinausreichen [1]).

Um die Verbreitung der Blasenwürmer und das verschiedene, für die einzelnen Formen zum Theil sehr charakteristische Vorkommen derselben zu erklären, hat man den Embryonen nicht selten die Fähigkeit beigelegt, ihren späteren Aufenthaltsort instinctmäfsig zu suchen. Ich glaube indessen, dafs wir von solcher Begabung abstrahiren müssen. Meiner Meinung nach ist es nur die anatomische Anordnung des Blutgefäfsapparates und der Zufall, von denen die Verbreitung der Embryonen im Körper der Finnenträger abhängt. Ein Zufall scheint es, ob der Embryo auf seiner Wanderung in dieses oder jenes Gefäfs hineindringt — freilich mag dieser Zufall bis zu einem gewissen Grade wohl auch durch gewisse Momente (Zeit und Ort der Durchbruchstelle im Tractus intestinalis; Lage der benachbarten Gefäfse u. s. w.) bestimmt sein —; ein Zufall, ob er mit der Blutwelle in diesen oder jenen Gefäfszweig hineingeführt wird. Auf der Bahn, die er einmal verfolgt, wandert er so lange vorwärts, als er aus räumlichen Gründen vermag, so weit, bis die zunehmende Enge des Gefäfses ihm eine weitere Wanderung verbietet.

Wenn wir später die Blasenwürmer ausschliefslich oder doch mit gröfserer Häufigkeit an bestimmten Stellen antreffen, so beweist das nur so viel, dafs entweder die anatomische Bildung des Gefäfsapparates die Anhäufung der Embryonen an dieser Stelle

[1]) Wenn Haubner (a. a. O. S. 376) acht und zehn Tage nach der Fütterung mit Taenia Coenurus noch gar keine oder doch nur zweifelhafte Spuren einer Einwanderung in das Hirn bemerkte, so ist dieses negative Resultat wohl noch nicht hinreichend zu der Annahme, dafs überhaupt noch keine Einwanderung geschehen sei. Die jungen Coenuren werden sich in jener Zeit wohl schwerlich schon auffinden lassen, auch wohl einstweilen nur einen geringen oder gar keinen Reiz auf das Gehirn ausüben. (Dafs es ohne hinreichenden Grund geschieht, wenn man die Symptome der Hirnentzündung, die in der dritten Woche nach der Fütterung gewöhnlich auftreten — vgl. S. 47 —, als Zeichen der Einwanderung der Cestodenbrut betrachtet, wird auch von Haubner hervorgehoben, a. a. O. S. 385. Bei den gefütterten Kaninchen beobachtet man in derselben Zeit gewöhnlich gleichfalls mancherlei krankhafte Erscheinungen, die nicht selten den Tod herbeiführen. Vgl. S. 43.)

erleichterte, oder dafs diese Stellen für die Entwicklung der Embryonen besonders günstige Bedingungen darboten. Ich glaube nicht, dafs wir daraus in allen Fällen abnehmen dürfen, dafs die Embryonen nicht auch an andere Orte gelangt seien. Der Verbreitungsbezirk derselben ist vielmehr in der Regel (wenigstens bei einer Wanderung mit dem peripherischen Kreislaufe) wahrscheinlich ein sehr umfangreicher und ziemlich gleichmäfsiger. Aber der Blasenwurm bedarf zu seiner Entwicklung bestimmter äufserer Verhältnisse, die wir freilich im Speciellen noch nicht kennen, die aber augenscheinlicher Weise noch weit mehr specificirt sind, als die Entwicklungsbedingungen anderer Geschöpfe. Wo diese Bedingungen gänzlich mangeln, da werden die Embryonen bald absterben und spurlos zu Grunde gehen, wie z. B. die Embryonen von Taenia Coenurus in älteren Schaafen (S. 48, Anm. 1), die von T. Solium u. s. w. in Kaninchen, Hunden u. s. w. (S. 101); in anderen Fällen, bei unzureichenden Bedingungen, werden dieselben sich vielleicht eine Zeit lang, bis zu einem bestimmten Stadium fortentwickeln, schliefslich aber gleichfalls verkümmern und dem Untergange anheimfallen, wie etwa die Embryonen von Taenia Coenurus in Leber, Zwerchfell und andern peripherischen Organen jüngerer Schaaflämmer. Nur da, wo den Embryonen die Bedingungen ihrer Entwicklung vollständig geboten werden, nur da werden dieselben auch zur vollen Ausbildung gelangen [1]).

Was im Voranstehenden über die Verbreitung der Cestodenkeime durch den Blutstrom gesagt ist, gilt begreiflicher Weise zunächst nur für die Wirbelthiere. Bei den Wirbellosen, bei denen die Bildung des Blutgefäfsapparates so abweichend ist, scheint eine derartige Wanderung nur in sehr beschränkter Weise stattzufinden. Die Verbreitung der Embryonen wird hier weit mehr, in den meisten Fällen wohl ausschliefslich, das Resultat einer activen Wanderung sein [2]). Freilich scheint sich diese in vielen Fällen nur auf eine Durchbohrung der Darmwandungen zu beschränken.

Die Entwicklung der sechshakigen Embryonen von Taenia serrata zu einem Blasenwurme.

Unsere bisherigen Kenntnisse von der Entwicklung der Blasenwürmer sind im höchsten Grade dürftig und kaum umfassender, als die so lange vergessenen Angaben

---

[1]) Aber auch an solchen Orten scheint sich die Zahl der Parasiten mit der Zunahme der Entwicklung allmählich zu verringern. So besonders bei Cyst. fasciolaris und Coenurus cerebralis, die man als ausgebildete Blasenwürmer nur selten in mehrfacher Anzahl vorfindet. (Vgl. hierzu — für Coenurus — Haubner a. a. O. S. 386.)

[2]) Daher auch vielleicht die stärkere Entwicklung des Bohrapparates bei den Embryonen der Vogeltänien u. a. (Ueberhaupt hat es den Anschein, als wenn die Ausstattung der Bandwurmembryonen, wie die Bildung ihrer Eihäute, zunächst nur auf die späteren Schicksale dieser Thiere

von Göze (S. 15). Sie beschränken sich im Wesentlichen auf die Thatsache, dafs der Kopf der Blasenwürmer im Innern der sogenannten Schwanzblase seinen Ursprung nimmt. Ueber die Einzelnheiten dieses Vorgangs weifs man so gut, wie Nichts; die meisten Zoologen haben sogar eine ganz falsche Vorstellung von der Lage, die dieser Kopf im Innern seiner Mutterblase einnimmt. Eben so wenig kennt man die genetische Beziehung, die zwischen dieser Blase und dem früheren sechshakigen Embryo stattfindet; man weifs nicht, ob dieselbe durch eine einfache Metamorphose des Embryonalkörpers, oder (nach Art der Redien) vielleicht durch Neubildung im Innern entstanden ist.

Etwas vollständiger sind unsere Kenntnisse über die cysticercen Entwicklungszustände der kaltblütigen Thiere. van Beneden, Stein und Wagener haben uns mit zahlreichen solchen Formen bekannt gemacht und auch zum Theil die Beziehungen derselben zu der Entwicklungsgeschichte festzustellen versucht. Am vollständigsten sind in letzterer Beziehung die Beobachtungen von Stein (Ztschrft. für wiss. Zool. IV, S. 205), die überdiefs an einer Species des Gen. Taenia [1]) angestellt sind und uns schon deshalb hier besonders interessiren müssen.

Nach der Darstellung Stein's kann es kaum zweifelhaft sein, dafs der sechskakige Embryo und die Mutterblase des Bandwurmkopfes dieselben Gebilde sind. Der sechshakige Embryo wird, wie Stein berichtet, nach Durchbohrung der Magenwand im Innern der Leibeshöhle seines Wirthes (des Mehlkäfers) von einer Zellenschicht umkapselt; er verliert seinen Bohrapparat, wächst und bildet dann schliefslich im Innern die Saugnäpfe und den Hakenkranz des späteren Bandwurmes. Wie diese Bildung vor sich geht, scheint Stein allerdings nicht genauer beobachtet zu haben. Derselbe beschränkt sich in dieser Beziehung ganz einfach auf die Angabe, „dafs sich am vorderen abgestutzten Ende des früheren Embryonalkörpers eine immer weiter nach Innen vorschreitende trichterförmige Vertiefung bilde und dafs sich gleichzeitig im Centrum aus der resorbirten Grundsubstanz der Kopf mit seinem Rüssel und seinen Saugnäpfen organisire“ (A. a. O. S. 210.)

Die abgeworfenen Embryonalhäkchen fand Stein beständig in der zelligen Umhüllungsmasse des Parasiten, und zwar constant an einer hinteren schwanzartigen Verlän-

---

und deren Eigenthümlichkeiten Bezug hätte. Vgl. hierbei die frühere Bemerkung über den Bau der Eischale bei den Blasenbandwürmern, S. 101, Anm. 1.)

[1]) Küchenmeister glaubt (nach brieflicher Mittheilung) die Strobilaform dieses Blasenwurmes jetzt in der Ratte gefunden zu haben. In der That hat der betreffende Bandwurm (Taenia murina Duj.?), wie der Stein'sche Cysticercus, 30 Haken, die in einfacher Reihe stehen und manche Aehnlichkeit mit der Stein'schen Abbildung haben. Aber der Zahnfortsatz derselben (Grundstück St.) ist bauchiger und der Wurzelfortsatz länger und dünner, als bei Stein. Ebenso ist auch die Gröfse der Haken beträchtlicher, 0,017 Mm., während dagegen die der Embryonalhaken (0,017 Mm.) und der Embryonen selbst (0,03 Mm.) geringer erscheint.

gerung dieser Masse, dem Stein'schen „Cystenschwanze", durch dessen Hülfe der Blasenwurm an der Darmwand befestigt wird. v. Siebold hat aus diesem Umstande später (Band- und Blasenwürmer, S. 67) Veranlassung genommen, die Richtigkeit der Stein'schen Darstellung in Frage zu stellen. Er glaubt — freilich, wie es scheint, ohne den Blasenwurm des Mehlkäfers selbst untersucht zu haben — die Cyste mit ihrem Schwanze als eigentlichen Embryonalkörper betrachten zu dürfen [1]). Was Stein als Blasenwurm beschrieben hat, ist nach v. Siebold dann blofs der Kopf des Blasenwurmes.

Ich habe (wenigstens in jüngerer Zeit) keine Gelegenheit gehabt, den Blasenwurm des Mehlkäfers zu beobachten und mufs mich somit eines bestimmten Urtheils in dieser Angelegenheit enthalten. Doch will es mir bedünken, als wenn v. Siebold den Angaben Stein's gar viel Gewalt anthun müsse, um sie mit seiner Auffassung in Uebereinstimmung zu bringen. Auch würde der betreffende Parasit nach der Darstellung v. Siebold's frei und ohne Umhüllung in der Leibeshöhle seines Wirthes gelegen sein, was doch nach der Analogie mit den übrigen verwandten Helminthen kaum anzunehmen ist. Allerdings mufs man auf der andern Seite aber auch zugeben, dafs die constante Lage der Embryonalhäkchen auf dem Cystenschwanze etwas Auffallendes hat, um so mehr, als Stein bemerkt, dafs diese Häkchen „meistens je zu zweien einander genähert seien", also ein Verhältnifs darbieten, wie an dem früheren Embryonalkörper. Ueberdiefs haben wir inzwischen durch Meifsner erfahren, dafs eine andere cysticerce Tänie, aus der Lungenhöhle der Wegeschnecke [2]), die schon vor Stein bekannt war (vgl. v. Siebold in der Zeitschrift für wiss. Zool. II, S. 202), ihre Embryonalhäkchen nicht abwirft, sondern vielmehr behält und an einer bestimmten Stelle ihres Körpers in der Leibeswand erkennen läfst (Zeitschrift für wiss. Zool. V, S. 380).

Dafs diese Beobachtung vollkommen richtig ist, kann ich nach eigenen Untersuchungen [3]) bestätigen, obwohl ich den Angaben Meifsner's in einigen andern Punkten

---

[1]) Anfänglich war übrigens auch Stein geneigt, diese Cyste in einem andern Sinne aufzufassen und von einer Art Häutung des Embryonalkörpers herzuleiten.

[2]) Küchenmeister glaubt — gleichfalls nach brieflicher Mittheilung — die Bandwurmform dieses Parasiten in dem Darmcanale von Totanus hypoleucos aufgefunden zu haben. In der That hat die Taenia dieses Vogels (Taenia variabilis) in Zahl und Form der Haken die gröfseste Aehnlichkeit mit dem betreffenden Cysticercus, indessen finde ich bei näherer Vergleichung doch einige Unterschiede, die mir eine Zusammenstellung beider Formen zu verbieten scheinen. Die Haken der Taenia variabilis sind nicht blofs im Ganzen gröfser und stärker, als die des Cyst. Arionis, sondern auch mit einer verhältnifsmäfsig längeren Sichel versehen. Der Abstand der Sichelspitze von dem Ende des Zahnfortsatzes beträgt bei Taenia variabilis 0,11 Mm. (Totallänge des Hakens = 0,19), bei Cyst. Arionis nur 0,07 (Totallänge = 0,014 Mm.). Eben so auffallende Differenzen zeigen die Embryonalhäkchen, die bei Taenia variabilis = 0,013 Mm., bei Cyst. Arionis dagegen nur = 0,009 Mm. betragen.

[3]) Der Cysticercus Arionis ist hier um Giefsen eben nicht selten, besonders an bestimmten

und so namentlich auch in Betreff der Stelle, welche diese Häkchen einhalten, entgegentreten mufs.

Meifsner verlegt die Embryonalhäkchen seines Cysticercus bekanntlich in das letzte Drittel oder Viertel des Leibes. In der That bekommt man, nach Anwendung eines Druckes auf die ihrer Cyste entkleideten Parasiten, oftmals Ansichten, welche, wie die Meifsner'sche Abbildung in Fig. 2 (Tab. XX a. a. O.), für eine solche Lage zu sprechen scheinen. Untersucht man aber die „ausgestreckten Tänien", die man durch jenen Druck hervorgetrieben hat, genauer, verfolgt man namentlich auch die allmähliche Entwicklung derselben aus dem Cysticercus, dann wird man bald die Ueberzeugung gewinnen, dafs sie keineswegs den ganzen früheren Parasiten darstellen. Die Schwanzblase, aus der man die „ausgestreckte Tänie" hervorgetrieben hat, ist abgerissen und zurückgeblieben. Meifsner hat die Anwesenheit eines derartigen Gebildes übersehen oder die Schwanzblase vielmehr mit dem Bandwurmkörper zusammengeworfen, denn er beschreibt den betreffenden Cysticercus ganz einfach als eine Tänie mit eingestülptem Kopfe.

Um den Irrthum dieser Darstellung zu erkennen, braucht man die Würmer nach Entfernung der Cyste [1]) nur einige Zeit in lauem Wasser liegen zu lassen. Man beobachtet an ihnen dann dieselbe Erscheinung, wie an den in gleicher Weise behandelten echten Blasenwürmern, die unter solchen Umständen bekanntlich Kopf und Bandwurmkörper nach Aufsen hervorstrecken. Nach Art dieser Blasenwürmer (Tab. II, Fig. 15) zeigt dann auch unser Parasit (Ibid. Fig. 14) sehr deutlich [2]) eine Zusammensetzung aus drei verschiedenen Theilen, Kopf, Mittelkörper und Schwanzblase. Den Bau der beiden ersten Theile darf ich nach den Beschreibungen von v. Siebold und Meifsner als bekannt voraussetzen; ich will nur das Eine noch hinzufügen, dafs es bei Anwendung eines passendes Druckes nicht selten gelingt, das cylindrische Rostellum aus dem Innern des Kopfes hervorzutreiben und dann (wie Fig. 14 gezeichnet) als einen äufseren Anhang sichtbar zu machen.

Localitäten. Es scheint überhaupt, als wenn derselbe eine sehr weite Verbreitung habe, wie denn z. B. auch Chaussat denselben — und zwar schon vor mehreren Jahren, gleichzeitig mit v. Siebold — in der Umgegend von Paris beobachtet hat. Cpt. rend. Soc. biol. 1850, p. 152.

[1]) Diese Cyste besteht aus einer peripherischen Zellgewebslage mit Kernen und Körnern, die in die innere Auskleidung der Lungenhöhle übergeht und einer sehr viel dickeren (0,005 Mm.) hellen Gelinschicht, die leicht Falten schlägt und von Meifsner als ein Absonderungsproduct des Parasiten betrachtet wird. Um diese Ansicht zu begründen, hebt Meifsner die Anwesenheit einer Oeffnung hervor, die jene Schicht senkrecht durchbohre und der Einstülpungsstelle des Kopfes entspreche. Indessen scheint es mir, als wenn die beschriebene Bildung keineswegs constant sei.

[2]) Ich habe das Vergnügen gehabt, einige solcher Parasiten Herrn Prof. Gegenbaur vorzeigen zu können, und diesen von der Richtigkeit meiner Angaben zu überzeugen.

Was nun die Schwanzblase betrifft, die von den früheren Beobachtern übersehen wurde, so erscheint diese als ein kugeliges oder erbsenförmiges Gebilde, das sich ziemlich scharf gegen den Mittelkörper absetzt und auch in histologischer Beziehung von demselben verschieden ist. Besonders auffallend erscheint die Dicke der hellen und structurlosen Epidermis (0,007 Mm.), die wohl zehn Mal so beträchtlich ist, wie die Dicke der Oberhaut an Kopf und Mittelkörper. Unter dieser Epidermis liegt eine Zellenschicht, deren Elemente 0,023—0,03 Mm. messen und eine körnige, mit grofsen Fetttropfen untermischte, dunkle Masse einschliefsen. Das Parenchym des Bandwurmkörpers besteht dagegen seiner Hauptmasse nach aus kleinen und hellen, feinkörnigen Zellen. Fetttröpfchen fehlen, dafür aber finden sich die bereits von v. Siebold beschriebenen Kalkkörperchen, die der Schwanzblase abgehen.

Dafs die Schwanzblase unserer Parasiten ein besonderes, von dem Bandwurmkörper verschiedenes Gebilde darstellt, kann unter solchen Umständen wohl schwerlich bezweifelt werden, um so weniger, als sich dieselbe, wie bemerkt, bei Anwendung eines Druckes leicht von dem Bandwurmkörper ablöst. Ein solcher abgetrennter Bandwurmkörper zeigt übrigens an seinem hinteren Ende immer noch Spuren seines früheren Zusammenhanges mit der Schwanzblase. Auch den früheren Beobachtern sind diese nicht entgangen, von ihnen aber auf eine andere und irrthümliche Weise gedeutet worden [1]).

Im embryonalen Zustande bildet diese Schwanzblase ausschliefslich, wie bei den echten Cysticercen, die äufsere Begrenzung des Parasiten. Mittelkörper und Bandwurmkopf sind dann in das Innere derselben zurückgezogen. Der Kopf, dessen Contouren man ziemlich leicht unterscheidet, ist mit seinem vorderen freien Ende der Einstülpungsstelle der Schwanzblase zugekehrt (Tab. II, Fig. 13); er hat also im Innern der Schwanzblase genau dieselbe Lage und Haltung, wie im ausgestreckten Zustande; ein Umstand, der auch bereits von den früheren Beobachtern hervorgehoben wurde. Schwieriger ist es, sich im unverletzten Blasenwurme über die Lage des eigentlichen Bandwurmkörpers zu orientiren. Wenn man indessen berücksichtigt, dafs dieses Gebilde im ausgestreckten Zustande den Zusammenhang des Kopfes mit der Schwanzblase vermittelt, so wird schon von vorn herein klar, dafs es nach Einstülpung des Kopfes zwischen diesen beiden Theilen gesucht werden müsse. Und in der That kann man sich durch mancherlei Manipulationen davon überzeugen, dafs der Mittelkörper in das Innere der Schwanzblase hineingestülpt ist und ungefähr dasselbe Verhältnifs darbietet, wie die Verbindungshaut eines Segmentes, das in das anliegende Segment zurückgezogen worden. Der Mittelkörper bildet im Zustande der Ruhe gewissermaafsen eine scheidenförmige Umhüllung des Kopfes

---

[1]) So giebt namentlich Meifsner an (a. a. O. S. 383), dafs das Ausstrecken der Tänie „nicht ohne Verletzung geschehen könne.“

(receptaculum capitis v. Sieb.), wie ich es Fig. 13 a. a. O. abgebildet habe [1]. Unter solchen Umständen kann der Mittelkörper unseres Blasenwurmes begreiflicher Weise keinen soliden Cylinder darstellen. Er ist seiner ganzen Länge nach hohl, bis an die Basis des Kopfes, wie man nach Abtrennung von der Schwanzblase, besonders am hinteren Ende, leicht beobachten kann [2].

Dieser Mittelkörper nun ist es, der hinten [3] da, wo derselbe mit der Schwanzblase zusammenhängt, die sechs Embryonalhäkchen trägt (Tab. II, Fig. 14). Wie Meifsner bereits hervorgehoben hat, sind diese fest in die Oberhaut des Körpers eingelagert und in ziemlich regelmäfsigen Entfernungen (von 0,02 Mm.) paarweise neben einander angebracht. Mitunter sind die Haken eines Paares mit ihrer Spitze auch wohl nach verschiedenen, selbst den entgegengesetzten Richtungen gekehrt.

Für die ausgestreckte und der Schwanzblase (durch Druck) beraubte Tänie hat somit die Angabe Meifsner's über die Lage der Embryonalhaken ihre volle Gültigkeit. Aber Meifsner ist im Irrthum, wenn er nun weiter behauptet, dafs diese Gebilde auch im ursprünglichen Ruhezustande an dem hinteren Pole des Blasenwurmes angebracht seien. Die Stelle, die die Häkchen an den ausgestreckten Parasiten einnehmen, entspricht nicht dem hinteren, sondern vielmehr dem vorderen Körperpole, und in der That habe ich auch hier, an der Einstülpungsstelle der Schwanzblase, diese Apparate mehrfach auf das Bestimmteste unterscheiden können (Fig. 13). Freilich glückt dieser Nachweis, wie schon Meifsner angiebt, nicht an jedem Wurme.

Der Irrthum Meifsner's reducirt sich offenbar auf eine Verwechselung von vorn und hinten, die an einem Blasenwurme mit zurückgezogenem Kopfe, dessen einzelne Körpertheile dicht aufeinander liegen, leicht möglich ist und bei Meifsner um so eher unterlaufen konnte, als dieser die Anwesenheit einer besonderen Schwanzblase bei unsern

[1] Schon v. Siebold unterschied in der Wand unseres Blasenwurmes zwei „verschiebbare Schichten", die beide am vorderen Ende in einander übergehen sollten. (A. a. O. S. 208, Tab. XIV, Fig. 3.) Er wufste sogar, dafs die innere dieser beiden Schichten im Grunde der Cyste mit dem Kopfe zusammenhinge. Später hat derselbe freilich die viel weniger richtige Darstellung von Meifsner adoptirt (Band- und Blasenwürmer, S. 51).

[2] v. Siebold giebt an, dafs das Hinterleibsende eine Grube zeige, die durch Einziehung der Schwanzspitze entstanden sei. A. a. O. S. 203.

[3] Dafs es deshalb nun aber gelingen werde, „an dem wirklich letzten Gliede eines geschlechtlich entwickelten Bandwurmes diese sechs Embryonalhäkchen aufzufinden", wie Meifsner hofft, glaube ich in Zweifel ziehen zu müssen. Die Embryonalhäkchen gehören nicht der Taenia, sondern vielmehr der Schwanzblase des Cysticercus an, und diese wird bei der Umwandlung in die Strobilaform ganz constant (auch bei Cyst. Arionis) abgeworfen.

Parasiten nicht kannte und den Kopf desselben ganz einfach in das Innere des „blasig ausgedehnten Bandwurmleibes" verlegte. Das Hinterleibsende des Bandwurmes konnte bei solcher Auffassung natürlich nur in der Verlängerung des Halses, der Einstülpungsstelle gegenüber, gesucht werden.

Es ist unter solchen Umständen also keineswegs richtig, wenn Meifsner aus seinen Untersuchungen folgert (a. a. O. S. 385), dafs die erste Anlage des Bandwurmkopfes am hintern Ende des Embryonalkörpers geschehe [1]). Es ist vielmehr bestimmt das vordere Ende des Embryonalkörpers, an dem die Bildung des späteren Bandwurmes vor sich geht. Wollen wir uns nach den Angaben Stein's zu diesen Vorgängen ein ungefähres Bild machen, so werden wir annehmen dürfen, dafs sich in der Nähe der sechs Embryonalhaken eine trichterförmige Grube bildet, die immer tiefer in das Parenchym des Embryonalkörpers hineindringt, bis sich im Grunde derselben schliefslich der spätere Bandwurmkopf emporhebt. Die Seitenwandungen der Grube werden sich dabei dann in den späteren Bandwurmleib verwandeln.

In wie weit dieses Bild der Wahrheit entspricht, werden wir später, nach der Darlegung unserer Untersuchungen über die Entwicklungsweise der echten Blasenwürmer, vielleicht zu beurtheilen im Stande sein. Einstweilen wollen wir uns mit der Ueberzeugung begnügen, dafs die Schwanzblase des Cysticercus Arionis — und eben so wird sich auch wohl die cysticerce Tänie des Mehlkäfers verhalten [2]) — durch unmittelbare Metamorphose des sechshakigen Embryo ihren Ursprung nimmt.

Ich mufs auf diese Thatsache um so mehr Gewicht legen, als es mir leider nicht gelungen ist, die Anwesenheit der Embryonalhäkchen bei den Cysticercen unserer Blasenbandwürmer aufser allen Zweifel zu stellen und hiermit denn auch für diese Thiere den Nachweis von der Identität der Schwanzblase und des früheren Embryonalkörpers zu führen. Schon Meifsner hat bei denselben (freilich wohl vorzugsweise nur am Schwanzende der Mutterblase) vergebens nach den Häkchen gesucht — ich bin kaum glücklicher gewesen, obgleich mir sehr viel günstigere Objecte zur Untersuchung vorlagen. Nur an einem einzigen Präparate (Cysticercus pisiformis von etwa 2 Mm., den ich noch auf-

---

[1]) Meifsner drückt sich freilich anders aus; er sagt, „dafs der vordere Theil des sechshakigen Embryo, der mit dem Bohrapparate versehen sei, im Laufe der Entwicklung zu dem Hinterleibe der Tänie werde", allein der Sinn der Meifsner'schen Worte ist doch bestimmt (wie auch Küchenmeister, Parasiten, S. 16, annimmt) der obige.

[2]) Ueber die Embryonalhäkchen der sonst noch bekannten cysticercen Tänien (aus Gammarus pulex, v. Siebold, Schweizer Zeitschrift für Med. Heft 1 und 2; aus Tubifex rivulorum und Nais proboscidea, d'Udekem im Institut 1856, p. 82) liegen einstweilen noch keine Angaben vor.

bewahre) glaube ich die Häkchen aufgefunden zu haben. In der Nähe des vorderen Leibesendes (etwa 0,1 Mm. von der Kopfgrube entfernt) sehe ich hier sechs stäbchenförmige Körperchen, die durch Gröfse und Aussehen mit den Embryonalhäkchen übereinstimmen, zum Theil auch ein sichelförmig gekrümmtes Endstück erkennen lassen. Vier dieser Stäbchen liegen fast parallel dicht neben einander, zwei andere durch einen etwas gröfseren Zwischenraum davon getrennt. Ich würde diese Stäbchen vielleicht bestimmt als Embryonalhäkchen in Anspruch nehmen, wenn ich dieselben auch an andern Präparaten, die nicht minder sorgfältig untersucht worden, aufgefunden hätte. Wohl habe ich gar oftmals geglaubt, ein solches Stäbchen hier oder da vor Augen zu haben, aber bei näherer Prüfung ergab sich dasselbe beständig als etwas Anderes, als Falte oder Fettstreifen oder als Contour eines Bläschens. Man mufs das Object, um das es sich handelt, aus eigener Erfahrung kennen, um zu wissen, mit welchen Schwierigkeiten und Täuschungen der Beobachter bei dem Suchen nach den winzigen Häkchen zu kämpfen hat. Stundenlang habe ich meine Präparate (darunter Cysticercen von nur 0,4 Mm. und weniger — meist mit Glycerin behandelt und aufgehellt[1]) —) durchmustert; stets bin ich mit frischer Hoffnung an die Arbeit gegangen — und stets vergebens. Und doch darf ich bei alle dem nicht einmal behaupten, dafs die Häkchen unseren Cysticercen wirklich abgehen, dafs sie vielleicht von denselben abgeworfen würden, wie es Stein für seine Blasenwürmer angab. In früherer Zeit glaubte ich allerdings auch ein Mal zwei Embryonalhäkchen in dem körnig-zelligen Exsudate eines jungen Cysticercus pisiformis gesehen zu haben[2]), allein seither habe ich auch hier keine Häkchen wieder auffinden können. Es ist mir heute sogar unmöglich, jenen älteren Fund zu controlliren und ihn mit dem neueren zu vergleichen, denn die Kunst, ein bleibendes Präparat zu fertigen, war mir damals noch wenig geläufig.

Doch sehen wir, ob es nicht auf andere Weise gelingt, über die Natur der Cysticercusblase und die genetischen Beziehungen derselben zu dem früheren Embryonalkörper einigen Anhaltspunkt zu gewinnen.

Erstes Stadium der Entwicklung bis zur Anlage des Kopfes.

Wir haben die jungen Blasenbandwürmer zuletzt (S. 110) als sechshakige Embryonen von ungefähr 0,03 Mm. verlassen. Als solche einfache Geschöpfe fanden wir dieselben 24 Stunden nach der Fütterung der Eier in dem Pfortaderblute der Kaninchen. Was

---

[1]) In neuester Zeit wende ich zur Anfertigung solcher Präparate (auf Empfehlung des Herrn Dr. Welcker) auch Wasserglas an, das vor dem Glycerin manche Vorzüge hat, ohne dasselbe jedoch für alle Fälle ersetzen zu können.

[2]) Auf eine Mittheilung dieses Fundes bezieht sich die Angabe in Küchenmeister's Parasiten des Menschen, S. 16.

in den nächsten Tagen mit diesen Embryonen geschieht, weifs ich nicht anzugeben; es ist mir nicht gelungen, während dieser Zeit dieselben aufzufinden [1]. Meine Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte beginnen erst mit dem vierten Tage, an dem sich, wie schon oben erwähnt wurde (S. 45), die Anwesenheit der späteren Parasiten zuerst in sichtbarer Weise kund thut.

In der Leber der gefütterten Kaninchen bemerkt man an diesem Tage zuerst eine Anzahl kleiner weifser Pünktchen und Knötchen, die theilweise bis zu 0,3 Mm. messen, in den nächsten Tagen aber rasch an Gröfse, wie an Menge zunehmen, so dafs man schon am sechsten Tage mitunter Körperchen von 1 Mm. im Durchmesser antrifft (S. 43).

Der Versuch, diese Körperchen zu isoliren, stöfst auf einige Schwierigkeiten, da die äufsere Begrenzung derselben fest mit dem Leberparenchym zusammenhängt. Ist es indessen gelungen, ein solches Körperchen unverletzt heraus zu schälen und einigermaafsen zu reinigen, dann hat man keineswegs etwa, wie man vielleicht erwartete, einen jungen Cysticercus vor Augen, sondern zunächst nur einen Haufen von dunkelen Zellen, der bald frei zu Tage liegt, bald auch, bei den gröfseren Körperchen, in eine mehr oder minder dicke und durchsichtige Zellgewebshülle eingeschlossen ist (Tab. III, Fig. 2). Der junge Blasenwurm ist sehr viel kleiner, als das betreffende Körperchen, und im Mittelpunkte desselben gelegen. Er bildet eine helle Masse, die nach allen Seiten (wie etwa in dem Stein'schen Falle) von den eben erwähnten Zellen umgeben wird.

Die Zellgewebshülle, die sich an den gröfseren Körperchen unterscheiden läfst, den kleineren aber (bis zu dem Durchmesser von etwa $\frac{1}{4}$ Mm.) einstweilen noch fehlt, besteht — wenigstens auf dieser Entwicklungsstufe — nicht eigentlich aus Fasern, sondern aus einer ziemlich homogenen und weichen Substanz, die in einzelnen Schichten über einander abgelagert zu sein scheint, sich wenigstens leicht in einzelne Schichten spaltet und auch hier und da ein concentrisches Gefüge erkennen läfst. Nach Zusatz von Essigsäure erscheinen in derselben zahlreiche stäbchen- oder spindelförmige Kerne. Der Hohlraum im Innern dieser Hülle hat in der Regel eine länglich ovale Gestalt. In manchen Fällen schien mir derselbe von einer eigenen glashellen Membran ausgekleidet zu sein, doch ist es leicht möglich, dafs dieser Anschein nur durch eine stärkere Abgrenzung der innersten Bindegewebsschicht bedingt wurde.

---

[1]) Dagegen sind mir in der Kaninchenleber oftmals die in neuerer Zeit so bekannt gewordenen Amyloidkörper aufgestofsen. (Bei dieser Gelegenheit will ich auch auf die langsamen, aber doch sehr deutlichen amoebaartigen Bewegungen aufmerksam machen, die man nicht selten an den isolirten Leberzellen wahrnimmt.)

Die Zellen im Umkreis des jungen Blasenwurmes, die diesen Hohlraum zunächst erfüllen und, wie erwähnt, schon vor Entwicklung der Bindegewebscyste vorhanden sind, besitzen eine ganz ansehnliche Gröfse und ein grobkörniges Aussehen. Ihre äufsere Membran ist dünn und wenig deutlich, in manchen Fällen sogar, wie es scheint, ganz abwesend, so dafs die körnige Zwischensubstanz, die die Zellen zusammenhält, möglichen Falls von einem Zerfallen derselben herrührt. Im Innern unterscheidet man einen grofsen ovalen Kern von 0,007 Mm. Die Gestalt der jüngeren Zellen (0,012 Mm.) ist rundlich oder oval; in den gröfseren Cysten trifft man dagegen auch Zellen (0,023 Mm.) von keulenförmigem oder spindelförmigem Aussehen, hier und da selbst Zellen mit Ausläufern, die an die Ganglienkugeln des centralen Nervensystems erinnern.

Die körnige Zwischensubstanz enthält in der Regel noch zahlreiche kleinere und gröfsere Fettkügelchen, die sich in den älteren Cysten mitunter zu einem ganz ansehnlichen Haufen zusammenballen (Tab. III, Fig. 2). In solchen Cysten erkennt man dann schon mit unbewaffnetem Auge einen weifsen Fleck, der durch die Wandungen hindurchleuchtet. Anfangs glaubte ich, dafs dieses Aussehen auf den Cysticercus zu beziehen sei, der sich im Innern der Cyste entwickele, bis ich bei näherer Betrachtung die wahre Natur des Kernes erkannte. In manchen Cysten umschliefst dieser Kern aufser den Fettmassen auch noch eine Anzahl von festen Concretionen, die unter dem Deckgläschen knirschen und zerbrechen und bei Anwendung von stärkeren Säuren (Salpetersäure) unter Gasentwicklung verschwinden. In solchen Fällen mag wohl die Anhäufung von Fett das erste Stadium einer nachfolgenden Verkreidung gewesen sein.

Was nun den jungen Cysticercus betrifft, der doch eigentlich den wichtigsten Theil der ganzen Ablagerung ausmacht, so ist es schwer, über dessen Verhalten in den jüngeren und kleineren Knötchen einen genügenden Aufschlufs zu gewinnen. In vielen Fällen ist es sogar unmöglich, sich überhaupt nur von der Anwesenheit desselben im Innern der Cyste zu überzeugen. Freilich, glaube ich, darf man solch ein negatives Resultat nur als einen Beweis von der Schwierigkeit der Untersuchung ansehen, denn die Annahme, dafs eine jede dieser Ablagerungen einen Parasiten enthalte und überhaupt erst durch dessen Anwesenheit bedingt sei, wird eben so wohl durch die Regelmäfsigkeit, mit der diese Gebilde in einer gewissen Zeit nach der Fütterung auftreten, wie auch durch das Verhalten der älteren Cysten zur Genüge gerechtfertigt.

Die kleinsten Cysticercen, die ich aus ihrer Umhüllung herausschälen und isolirt untersuchen konnte, besafsen eine Länge von 0,1 Mm. Sie stammten aus dem sechsten Tage nach der Fütterung und hatten eine ovale oder keulenförmige Gestalt, mit einer Breite von höchstens 0,05 Mm. Ihr Bau war vollkommen gleichförmig und einfach, wie bei den sechshakigen Embryonen, von denen sich dieselben — abgesehen von den Embryonalhäkchen — überhaupt nur dadurch unterschieden, dafs die Epidermis eine beträchtlichere Dicke besafs, und das Parenchym des Körpers eine feinzellige Beschaffenheit

zeigte. Die Cysten, aus denen solche Würmchen (freilich nur einige wenige Exemplare) hervorgezogen wurden, hatten etwa 0,4 Mm. im Durchmesser.

Die Unterschiede dieser Würmchen von den früheren Embryonen sind so gering und unbedeutend, dafs über den Ursprung derselben wohl um so weniger ein Zweifel sein kann, als wir bei anderen Tänien, wie schon oben bemerkt wurde, die bestimmtesten Beweise für eine Umwandlung der Embryonen in den späteren Cysticercus gefunden haben. Allerdings ist unser Würmchen noch kein eigentlicher Cysticercus, allein wir werden uns davon überzeugen, dafs er sich durch eine Reihe eigenthümlicher Entwicklungsvorgänge auf directem Wege allmählich in einen solchen verwandelt.

Die nächsten Veränderungen, die mit unseren Würmchen vor sich gehen, bestehen darin, dafs der Körper derselben an Gröfse zunimmt und sich im Innern aufhellt. Während das Parenchym früher, wie bemerkt, eine fast homogene Beschaffenheit hatte und von kleinen kernhaltigen Zellen (von etwa 0,0015 Mm.) gebildet wurde, entsteht jetzt im Innern eine Generation von grofsen (0,006 Mm.) und hellen, kernlosen Bläschen, die fast wie Sarkodetropfen aussehen und unter fortwährender Gröfsenzunahme immer mehr sich ansammeln. Durch die Entwicklung dieser Zellen scheidet sich das Parenchym des Körpers in eine Rindenschicht und eine Medullarsubstanz.

Anfangs hat die Rindenschicht begreiflicher Weise noch eine ziemlich beträchtliche Dicke, so dafs dieselbe z. B. bei einem Embryo von 8—9 Tagen, der etwa 0,5 Mm. mifst (Tab. III, Fig. 3), und sich schon leichter aus seiner Cyste hervorholen läfst, fast noch ein Viertheil des gesammten Querdurchmessers ausmacht. Aber schon in den folgenden Tagen verdünnt sich diese Rindenschicht bedeutend, während dagegen die Bläschen der Medullarsubstanz um so massenhafter zunehmen, als das Wachsthum des Körpers inzwischen mit grofser Schnelligkeit fortschreitet. Gleichzeitig geht auch eine histologische Veränderung der Rindenschicht vor sich. Die Zellen verschwinden, um sich durch Faserbildung in die Muskelhüllen unseres Würmchens zu verwandeln.

Man glaube übrigens nicht, dafs unser Würmchen erst der Entwicklung dieser Muskelhüllen bedarf, um sich zu bewegen. Schon die kleinsten und jüngsten Thiere verändern (besonders im Contacte mit Wasser) ihre Körperform; sie schnüren sich an dieser oder jener Stelle ein, bald mehr, bald minder tief und lassen die Einschnürung auch wohl vor den Augen des Beobachters peristaltisch eine Strecke weit fortlaufen. Freilich sind diese Bewegungen nur äufserst träge, aber auch die Entwicklung der Muskelhaut vermag dieselben Anfangs noch nicht zu beschleunigen. Die Zellen der Medullarsubstanz scheinen sich an diesen Vorgängen nur insofern zu betheiligen, als sie nach Art elastischer Substanzen dazu dienen, nach dem Aufhören des Contractionszustandes die frühere Körperform wieder herzustellen. Bei stärkerer Einschnürung sieht man dieselben vor dem Drucke der äufseren Hülle nach beiden Seiten ausweichen.

Ich habe bemerkt, dafs das Wachsthum der jungen Cysticercen nach der Entwicklung der hellen Medullarsubstanz mit grofser Schnelligkeit fortschreite. Vierzehn Tage nach der Fütterung besitzen die jungen Würmchen bereits eine Länge von 1,5 Mm. und darüber. Sie haben dabei (vgl. Tab. III, Fig. 4) eine äufserst gestreckte Form, mehr noch als früher, so dafs man sich fast versucht fühlen könnte, sie für junge, etwas plump gebaute Nematoden zu halten.

Die meisten dieser Würmchen liegen noch, wie früher, eingekapselt im Innern der Leber. Aber die Cysten, von denen sie umschlossen werden, sind allmählich (vgl. S. 42 und 44) zu langen, mehr oder weniger gestreckten Gängen ausgewachsen, die theils unter dem serösen Ueberzuge der Leber hinkriechen, theils auch aus der Tiefe derselben gegen die Oberfläche sich erheben. Das junge Würmchen nimmt nur das eine meist etwas verdickte Ende dieser Gänge [1]) ein, dasjenige gewöhnlich, welches am oberflächlichsten gelegen ist, und kehrt sein vorderes Körperende dabei nach Aufsen [2]) (Tab. III, Fig. 4).

Bei mikroscopischer Untersuchung zeigen diese Gänge dieselbe Structur, die wir oben an der Cyste beschrieben haben. Man unterscheidet an denselben eine äufsere Zellgewebsscheide und eine innere Schicht von körnigen Zellen, die den Embryo zunächst umgiebt. Die Gänge sind eben nichts als ausgewachsene Cysten, ausgewachsen in der Längsrichtung des eingeschlossenen Wurmes [3]). Mit dem Wachsthum der Cysten rückt der Embryo immer mehr von seiner ursprünglichen Lagerstätte hinweg; er nähert sich auf solche Weise der Oberfläche der Leber, und durchbricht diese schliefslich, um sodann in die Leibeshöhle hineinzufallen (S. 44).

Es kann wohl kaum zweifelhaft sein, dafs alle diese Erscheinungen bis zum Ausschlüpfen aus der Leber durch eine fortwährende peristaltische Bewegung der jungen Blasenwürmer bedingt werden. Durch diese Bewegungen drücken die Würmchen in der Richtung ihrer Längsachse gegen die Cyste, wie gegen das Leberparenchym; die erstere, die ihrer Zellgewebsscheide eine bedeutende Festigkeit verdankt, streckt sich in der Richtung dieses Druckes, während das weiche Parenchym der Leber dabei resorbirt wird und dem andrängenden Parasiten Platz macht.

---

[1]) Nur einige wenige Male habe ich in einem solchen Gange zwei Blasenwürmer hinter einander angetroffen.

[2]) Ich erinnere mich kaum jemals die entgegengesetzte Lagerung beobachtet zu haben.

[3]) Diese Gänge sind also auch geschlossen, wie die früheren Cysten. Die Füllung derselben bei einer Injection durch die Pfortader (S. 109) kann demnach nur nach Zerreifsung der Wand geschehen. Aber die Häufigkeit einer solchen Zerreifsung dürfte doch wohl ausreichen, die Annahme einer gewissen Beziehung zwischen diesen Gängen und der Pfortader zu rechtfertigen.

Vielleicht auch, dafs die langgestreckte Form unserer Würmchen zu dieser Wanderung einige Beziehung hat. So viel ist jedenfalls gewifs, dafs die mechanischen Schwierigkeiten derselben dadurch bedeutend verringert werden und ungleich gröfser sein würden, wenn unsere Würmchen etwa noch die kugelrunde Gestalt der sechshakigen Embryonen besäfsen. Dazu kommt, dafs die übrigen Blasenwürmer, die keine solche Wanderungen unternehmen, wie Cyst. fasciolaris, Cyst. cellulosae und Cyst. tenuicollis, abweichender Weise ihre frühere Kugelform behalten, oder doch wenigstens niemals so auffallend verändern [1], wie Cyst. pisiformis. Freilich bleibt die Kugelform auch bei Coenurus (Tab. III, Fig. 17), der sich doch in ähnlicher Weise zwischen den Windungen des Gehirns vorwärts bewegt, wie der Cyst. pisiformis in der Leber (S. 47, vgl. auch Haubner und Küchenmeister a. a. O., S. 385), allein die Bewegungen dieses Parasiten geschehen unter sehr viel günstigeren Bedingungen, als die Wanderungen der Kaninchenfinnen. Der junge Coenurus ist nämlich niemals, wie das sonst bei den Blasenwürmern sehr allgemein der Fall zu sein scheint, von einer Zellgewebscyste umschlossen. Schon als winziges Körnchen (von $\frac{1}{2}$ Mm.) liegt er frei auf der Oberfläche des Hirns oder in der Substanz desselben, nur von einer granulirten Zellenschicht umgeben, wie wir sie bei unserm Cyst. pisiformis — auch bei Cyst. fasciolaris — im Innern der Zellgewebscyste gefunden haben. Die Uebereinstimmung ist um so gröfser, als sich diese Zellenschicht auch bei Coenurus während der Wanderung gewöhnlich in ein dünnes Röhrchen auszieht (Haubner's sogenannter Exsudatstreifen).

Die Abwesenheit der äufseren Zellgewebshülle an diesen Röhrchen ist offenbar nur auf Rechnung des Hirnes zu schieben, das unser Coenurus bewohnt, und keineswegs etwa durch die Eigenthümlichkeiten des Parasiten bedingt. Solches wird auf das Bestimmteste dadurch bewiesen, dafs die Coenurusembryonen in den übrigen Organen des peripherischen Kreislaufes, in die sie bekanntlich gleichfalls hineingelangen, ganz in gewöhnlicher Weise eingekapselt werden. An den tuberkelartigen Knötchen, die man 2—3 Wochen nach der Fütterung mit Coenuruseiern in den Muskeldecken der Brust, in Zwerchfell, Lunge, Netz und an anderen Orten antrifft (S. 47), unterscheidet man ganz dieselben Gebilde, wie in den jungen Cysticercusbälgen der Kaninchenleber. Man findet zuäufserst eine derbe Zellgewebshülle und im Innern derselben eine käsige Masse, die aus körnigen Zellen, aus Kernen und einer körnigen, mit Fetttropfen untermischten Zwischensubstanz besteht. Haubner hat (a. a. O., S. 254) auch einige Male in dieser Masse

[1]) Cyst. longicollis und Cyst. fistularis, die noch im ausgebildeten Zustande eine schlanke Schwanzblase besitzen, dürften sich vielleicht wie Cyst. pisiformis verhalten. Namentlich gilt dieses von dem ersteren, der doch wohl nur durch eine nachträgliche Wanderung (aus der Lunge?) in die Brusthöhle gerathen kann, wo man denselben antrifft.

„ein sehr kleines Bläschen aufgefunden, das mit den Coenurusbläschen des Hirnes übereinstimmte.“ Ich selbst bin allerdings nicht so glücklich gewesen, obwohl ich bei meinen Thieren gleichfalls nach einem solchen Gebilde gesucht habe, doch zweifle ich darum noch nicht im Geringsten an der Richtigkeit der Haubner'schen Beobachtung. Der Nachweis von der Existenz des Embryo mufs in diesen Coenurusbälgen um so schwieriger sein, als die Menge der zelligen Masse im Innern derselben meist sehr beträchtlich ist. Es hat fast den Anschein, als wenn sich die Zellenmasse dieser Bälge auf Kosten des Embryo in übermäfsiger Weise vergröfsert habe [1]).

Eine Umwandlung dieser Knötchen in Striemen, die auf eine Wanderung des eingeschlossenen Parasiten hindeuten würde, habe ich niemals beobachtet. Ich glaube darin einen neuen Grund für die Vermuthung zu finden, dafs die Wanderung der jungen Coenuren in der Schädelhöhle nur durch die Gunst der äufseren Verhältnisse, besonders die Abwesenheit der Bindegewebscyste ermöglicht werde. Unser Cyst. pisiformis verhält sich in dieser Hinsicht ganz anders; er wandert trotz der äufseren Bindegewebshülle und nicht blofs in der Leber, sondern auch in der Lunge, die ich mitunter nach den verschiedensten Richtungen von Cysticercusgängen durchsetzt fand. Nur in dem Netze habe ich solche Gänge vermifst, obwohl die Cysten auch hier gewöhnlich eine längliche Gestalt haben. Indessen mufs ich bemerken, dafs die Zahl der primitiven Cysticercuscysten im Netze stets nur eine sehr geringe ist (S. 43, 44).

Was übrigens diese Blasenwürmer in der Lunge der Kaninchen betrifft, so scheint es, dafs dieselben in der Regel ziemlich frühe absterben. Ausgebildete Cysticercen habe ich in diesem Organe niemals angetroffen, auch niemals eine Auswanderung in die Brusthöhle beobachtet. Nichts dagegen ist leichter, als diesen Vorgang der Auswanderung bei den Lebercysticercen zur Untersuchung zu bringen. In der dritten oder vierten Woche hat man jeden Tag Gelegenheit, dieses interessante Phänomen an einer hinreichenden Menge von Exemplaren zu studiren. Hier sieht man vielleicht einen Gang, der sich

---

1) Ueber die letzten Schicksale dieser tuberkelartigen Ablagerungen habe ich keine Erfahrungen, indessen giebt Haubner an, dafs sie allmählich kleiner würden und einer rückschreitenden Metamorphose anheimfielen (a. a. O., S. 254). Ob das aber in allen Fällen geschieht, dürfte kaum ausgemacht sein. Wer weifs, ob durch eine nähere Prüfung dieser Verhältnisse nicht noch einmal die alte, schon von Malpighi und Ruysch vertretene Lehre von einem genetischen Zusammenhange der Blasenwürmer mit gewissen Pseudoplasmen (gewissen Formen von Tuberkeln, Atheromen u. s. w.), die in unserem Jahrhundert besonders von Meckel (Archiv 1815, I, S. 432) und Baron (an enquiry illustrating the nature of tuberculated accretions, Lond. 1825) vertheidigt wurde, — wenn auch natürlich in modificirter Weise — zur Geltung kommt. So viel ist jedenfalls sicher, dafs solche junge Cysticercusbälge, wie sie oben beschrieben wurden, gar häufig von Anatomen und Pathologen (als Leberknoten u. s. w.) mit tuberculösen Ablagerungen verwechselt wurden. Vgl. hierzu auch die Bemerkung auf S. 43.

eben zum Austritt des Insassen öffnet; dort einen andern, aus dem der Blasenwurm mehr oder minder weit nach Aufsen hervorhängt. Daneben zahlreiche entleerte Gänge und freie Cysticercen in der Leibeshöhle (besonders gegen Ende der Austrittszeit), so dafs über die Existenz dieses Vorganges auch nicht der geringste Zweifel sein kann [1]).

Die kleineren Blasenwürmer sind bei ihrem Austritt aus der Leber gewöhnlich noch (Tab. II, Fig. 7) von ihrer Granulationsschicht bedeckt, die dann erst später, in der Leibeshöhle, verloren geht. Geschieht das Ausschlüpfen dagegen eine längere Zeit nach der Fütterung, wenn die Cysticercen bereits eine beträchtliche Gröfse erlangt haben — in einzelnen Fällen beobachtet man dasselbe noch in der fünften und sechsten Woche — dann bleibt die frühere Zellenhülle der Parasiten meist in der Leber zurück (Tab. II, Fig. 6, 8).

Ueber die Rückbildung dieser Gänge, resp. den Vernarbungsprocefs nach Auswanderung der Cysticercen, habe ich keine besonderen Beobachtungen gemacht. Eben so wenig über die nachträgliche Einkapselung der ausgewanderten Cysticercen (S. 44). In Bezug auf letztere will ich nur anführen, dafs dieselben — was auch schon die Angaben von Küchenmeister (Parasiten des Menschen, S. 28) vermuthen lassen — eine verschiedene, bald längere, bald kürzere Zeit nach dem Ausschlüpfen aus der Leber stattfindet. Nach Ablauf des zweiten Monats, von der Fütterung an gerechnet, dürften die Cysticercen nur noch selten frei in der Leibeshöhle angetroffen werden. Die Einkapselung selbst scheint mir durch Ausschwitzung eines plastischen Exsudates im Umkreis der Blasenwürmer vermittelt zu werden und die Folge einer localen Entzündung zu sein, die durch den Druck der Parasiten verursacht wurde.

---

[1]) Haubner scheint diesen Vorgang gleichfalls beobachtet zu haben, wie wenigstens die Angabe vermuthen läfst, dafs die junge Brut der Taenia serrata „die Leber durchwühle und von da in die Bauchhöhle hinabgleite“ (a. a. O. S. 371). Freilich läfst Haubner nur diejenigen Cysticercen diesen Weg zurücklegen, die später im Netze angetroffen werden, während er von den Bewohnern des Beckens annimmt, dafs sie erst in den unteren Theilen des Darmcanales aus ihren Eiern ausgeschlüpft seien und dann ganz einfach den Mastdarm durchbohrt hätten (ebendas.). Wenn es noch nöthig wäre diese Angaben speciell zu widerlegen, so würde ich hervorheben, dafs ich bei meinen Fütterungsversuchen niemals einen Cysticercus früher in dem Becken, als in dem oberen Theile der Leibeshöhle beobachtete, auch durch das Aussehen der Leber beständig die Wanderung der Finnen in die Beckenhöhle verfolgen konnte. (Küchenmeister hat gegen mich brieflich die Vermuthung ausgesprochen, dafs es wohl die junge, noch nicht vollständig entwickelte Tänienbrut sein dürfte, die in dem unteren Theile des Darmes ausschlüpfe und dann später im Becken angetroffen werde. Um diese Vermuthung zu prüfen, habe ich einige Versuche angestellt, die mich zu der Ueberzeuguug brachten, dafs man nur mit solchen Proglottiden ein Kaninchen finnig macht, deren Embryonen bereits entwickelte Haken tragen. Ob die Eischale dabei dünn oder dick ist, hat auf den Erfolg der Fütterung keinerlei Einflufs. In allen Fällen treten die bekannten Veränderungen der Leber auf; ja es schien mir sogar, als ob diese bei dünnschaligen, also weniger alten Eiern, am allerstärksten seien.)

Zweites Stadium bis zur Ausbildung des Bandwurmkopfes.

Die jungen Cysticercen, die man im Anfang der dritten Woche aus der Leber der gefütterten Kaninchen hervorzieht oder vielleicht auch gerade beim Ausschlüpfen überrascht, besitzen, wie schon erwähnt wurde, eine sehr gestreckte, fast nematodenartige Gestalt und eine Länge von 1,5 — 2 Mm. (Der gröfseste Querdurchmesser, der in das vordere Drittheil des Körpers fällt, mifst dabei 0,5 Mm.) An diesen Würmchen unterscheidet man mit Hülfe des Mikroscopes zunächst eine glatte und structurlose Epidermis von 0,002 Mm., an die sich nach innen sodann die schon oben erwähnte, ziemlich dicke Muskelhaut anschliefst. Diese letztere hat bei oberflächlicher Betrachtung — im frischen Zustande[1]) — ein fast homogenes Aussehen. Erst bei näherer Untersuchung gelingt es, die Zusammensetzung derselben zu erkennen und sich davon zu überzeugen, dafs ihre Elemente nach zweierlei Richtung, der Länge und der Quere nach, verlaufen. Die ringförmigen Querfasern bilden die äufsere, die Längsfasern dagegen die innere Schicht der Muskelhaut[2]). Letztere scheinen verhältnifsmäfsig etwas spärlich vorhanden zu sein. Sie bilden wenigstens in dem breiten vorderen Körperende keine continuirliche Schicht, wie die Ringfasern, sondern lassen hier zahlreiche rautenförmige Lücken zwischen sich erkennen. Im Uebrigen ist die Lage der Fasern in beiden Schichten aufserordentlich regelmäfsig. Dieselben verlaufen, je nach dem Contractionszustande des Körpers, bald geschlängelt, bald gestreckt, in allen Fällen aber parallel neben einander.

Die Isolirung dieser Fasern gelingt einstweilen nur unvollkommen, obwohl man die zugespitzten Enden derselben gar oftmals an den Rifsstellen hervorragen sieht. Später, wenn sich die Fasern leichter isoliren lassen, erkennt man sie als bandartig abgeplattete glashelle Fäden von homogener Beschaffenheit, die eine sehr beträchtliche Länge besitzen und etwa 0,0019 Mm. breit sind. Hier und da sieht man an den Fasern einmal eine Spaltung, im Ganzen aber nur selten. Kerne liefsen sich in denselben nirgends nachweisen, auch nicht nach Zusatz von Essigsäure.

Ich habe oben bemerkt, dafs diese Muskelhaut bei dem ersten Anblicke ein sehr gleichförmiges Gefüge zu besitzen scheine, mufs aber noch weiter hinzufügen, dafs man in derselben nicht selten einige kleinere und gröfsere Fettkörnchen antrifft. Weit häufiger sind diese Körnchen jedoch unterhalb der Muskelhaut, zwischen den Elementen der Medullarsubstanz, die den ganzen, von der Muskelhaut sackförmig umschlossenen Innenraum des Körpers ausfüllt.

---

[1]) Bei längerer Einwirkung von Wasser scheiden sich im Innern dieser Muskelschicht (wie auf der äufseren Haut) gewöhnlich zahlreiche Sarkodetröpfchen aus, die derselben dann begreiflicher Weise ein sehr abweichendes Aussehen geben.

[2]) Für die Proglottiden giebt Wagener (a. a. O., S. 6) die Lage dieser beiden Schichten gerade umgekehrt an.

Was die histologische Beschaffenheit dieser Medullarsubstanz betrifft, so besteht dieselbe noch immer aus den schon früher erwähnten (S. 123) hellen Bläschen, nur dafs diese jetzt zum Theil zu einer sehr erklecklichen Gröfse (bis 0,02 Mm.) herangewachsen sind. Als Bindemittel der Bläschen dient eine eiweifsartige, zähe Substanz, in der aufser den bereits erwähnten Fettmassen zahllose feine Molecularkörnchen suspendirt sind.

Die Muskelwand, die diese Medullarsubstanz umgiebt, und durch eine eben solche feinkörnige Zwischenschicht mit letzterer zusammenhängt, zeigt an fast allen einzelnen Körperstellen so ziemlich die gleiche Beschaffenheit. Nur das vordere Leibesende macht hier insofern eine Ausnahme, als die Wand desselben mehr oder minder stark verdickt scheint und eine Auftreibung bildet, die nach innen, gegen die Medullarsubstanz zu, vorspringt. Es ist indessen weniger eine besondere Entwicklung der Muskulatur, von der diese Auszeichnung des vorderen Körperendes abhängt, als vielmehr eine Anhäufung von kernhaltigen kleinen Zellen (0,0015 Mm.) in der eben erwähnten Zwischenschicht, unterhalb der Muskelhaut. Der Schein einer Verdickung rührt nur daher, dafs diese Zellenmasse ungefähr dasselbe Lichtbrechungsvermögen besitzt, wie die Muskelhülle, die derselben anliegt.

Die Bildung dieser Zellenmasse eröffnet die Reihe derjenigen Entwicklungsvorgänge, durch welche sich unser Würmchen schliefslich in einen Cysticercus verwandelt. Die Zellenmasse ist die erste Anlage des Bandwurmkopfes.

Sobald die Auftreibung, die von dieser Zellenmasse herrührt, nur einigermaafsen beträchtlich wird, bemerkt man vor derselben, äufserlich am Körper unserer Würmchen, eine grubenförmige Vertiefung von ungefähr 0,025 Mm. im Durchmesser (Tab. III, Fig. 4). Je mehr sich die Zellenmasse erhebt, desto mehr vertieft sich diese Grube; es ist, als wenn ein Bohrloch senkrecht durch die Zellenmasse hinabgetrieben würde. Die Innenfläche dieses Bohrlochs wird, wie früher die Grube, die als erste Andeutung desselben zu betrachten ist, von einer continuirlichen Fortsetzung der Epidermis bekleidet.

Bei Embryonen aus dem Ende der dritten Woche, die ungefähr 3—4 Mm. messen und immer noch sehr schlank gebaut sind (obwohl sie sich gelegentlich bereits ziemlich stark contrahiren und dabei dann an Dicke zunehmen), hat dieses Bohrloch etwa die Tiefe von 0,6 Mm. Es durchsetzt fast die ganze Höhe der Kopfanlage, die um diese Zeit eine fast kugelige Gestalt hat, und repräsentirt somit gewissermaafsen eine dickwandige Einstülpung der äufseren Bedeckungen, die von dem vorderen Körperpole herabhängt (Tab. III, Fig. 5) und sich schon dem unbewaffneten Auge als ein weifser Fleck zu erkennen giebt.

Die nächste Veränderung, die unter beständiger Gröfsenzunahme des Wurmes mit der Kopfanlage geschieht, besteht in einer Erweiterung des inneren Hohlraumes, besonders am unteren blindgeschlossenen Ende. Das Bohrloch in der Achse der Kopfanlage

verliert seine frühere canalförmige Gestalt und verwandelt sich in eine flaschenförmige Höhle mit einem kurzen Halse und einem weiten, kugeligen Bauche (Fig. 6), ganz so, wie es von G. Wagener bei einem „kopfbildenden" Cysticercus fasciolaris (a. a. O., Tab. VI, Fig. 71 und 72) gezeichnet worden ist[1]). Die Kopfanlage mifst jetzt, im Anfang der vierten Woche, fast einen Millimeter in Länge und Breite. Sie erscheint als ein Zäpfchen, das auf der Innenwand des Wurmes festsitzt „wie das Licht in der Laterne" — um mich eines Ausdruckes zu bedienen, den der treffliche Göze bei einem jungen Cyst. fasciolaris zur Bezeichnung dieses Verhältnisses gebraucht hat (a. a. O., S. 245). Der innere Hohlraum hat in seinem unteren, erweiterten Theile einen Durchmesser von 0,7 Mm., während der Hals nur etwa 0,09 Mm. mifst. Eben so grofs ist auch die scharf markirte Scheitelöffnung, die in den Hals hineinführt, doch erscheint dieselbe gelegentlich auch erweitert oder verengt, je nach der Contraction der umliegenden Muskelfasern.

Mit der Ausbildung dieses Hohlraumes beginnt auch zugleich eine Sonderung in der Zellenmasse des Kopfhöckers, indem sich die peripherischen, der Medullarsubstanz zugewandten Schichten, bis zu einer Dicke von 0,019 Mm., gegen die übrige Masse absetzen (Tab. III, Fig. 6). Dieselben nehmen sehr bald einen faserigen Bau an; sie verwandeln sich in einen muskulösen Beutel, der die Centralmasse der Kopfanlage, den eigentlichen späteren Kopf, umfafst, ihr aber einstweilen noch überall dicht anliegt. Die Fasern dieses Receptaculums verlaufen vorzugsweise der Länge nach und verlieren sich am oberen Ende wahrscheinlicher Weise zwischen den Muskelfasern des Wurmkörpers.

Die Centralmasse der Kopfanlage, die gewissermafsen als die Wand des inneren Hohlraumes zu betrachten ist, behält einstweilen noch den früheren Zellenbau. Trotzdem beobachtet man aber auch in ihr bereits eine Reihe von Veränderungen. Zunächst sind es die hier gebildeten Kalkkörperchen, die die Aufmerksamkeit des Beobachters auf sich ziehen, obgleich sie Anfangs nur in spärlicher Menge erscheinen und auch ausschliefslich auf die obere Hälfte der Kopfanlage beschränkt sind. Neben diesen Ablagerungen[2]) erkennt man (Fig. 7) auch zwei oder vier Gefäfse, die in

---

[1]) In der beigegebenen Beschreibung heifst es, „dafs das Kopfende des Cysticercus in Form eines Kolbens eingezogen sei" (S. 43), doch ist das eine Auffassung, die durch die Entwicklungsgeschichte nicht gerechtfertigt wird. (Aehnliche Entwicklungsformen scheint Wagener auch bei Cyst. pisiformis beobachtet zu haben, S. 43.)

[2]) Von Huxley ist neuerdings die Behauptung ausgesprochen worden, dafs diese Kalkkörperchen (die schon von Tyson, Göze u. a. älteren Beobachtern gesehen worden sind) den s. g. Stäbchenzellen der Turbellarien u. s. w. verwandt seien und im normalen Zustande eine albuminöse Beschaffenheit hätten. Die Verkalkung soll erst in Folge einer eigenthümlichen Degeneration entstehen, zu der ja die Cestoden so vielfach hinneigten! (Annals nat. hist. 1854, Vol. XIV, p. 381.) Das Wahre an dieser Behauptung ist wohl nur das, dafs die Kalkkörperchen eine organische Grund-

geschlängeltem Verlauf durch die ganze Höhe des Zapfens hinabsteigen und an der Basis desselben, wie die Muskelfasern des Receptaculum capitis, auf die äufseren sackförmigen Körperhüllen übergehen. Ob diese Gefäfse sich gleich Anfangs in derselben Weise verästeln, wie das später eben nicht schwer zu beobachten ist (Fig. 9), dürfte kaum mit Bestimmtheit zu behaupten sein.

Gleicher Weise hat sich inzwischen aber auch der eigentliche Wurmkörper, der die Kopfanlage trägt, in mehrfacher Beziehung verändert. Nicht blofs, dafs derselbe allmählich an Länge und auch an Breite beträchtlich zugenommen hat — Cysticercen aus der vierten Woche haben meist eine herzförmige Gestalt und eine Länge von 5 Mm. (Breite 3 Mm.) —, er hat dabei auch seine frühere mehr parenchymatöse Beschaffenheit verloren und sich durch Ansammlung einer hellen und wässerigen (fast ganz eiweifslosen) Flüssigkeit in eine Blase verwandelt. Auf welche Weise diese Ansammlung geschieht, weifs ich nicht anzugeben; vielleicht dafs dabei die hellen Bläschen der Medullarsubstanz in irgend einer Art eine Rolle spielen. So viel ist jedenfalls gewifs, dafs die frühere Medullarsubstanz durch die Ansammlung dieser Flüssigkeit bis auf ihre peripherischen Schichten verdrängt wird und sich damit denn gewissermafsen in die innerste Lage der Körperwandung umbildet.

In der Körperwand unserer Blasenwürmer haben wir jetzt also vier verschiedene Schichten zu unterscheiden: die Epidermis, die Muskelschicht, die Zwischenschicht und die Medullarschicht. Leider ist es unmöglich, diese vier Schichten von einander zu trennen und isolirt zur Untersuchung zu bringen. Sie liegen dicht und fest auf einander und bilden eine einzige zusammenhängende Masse, die sich durch Zähigkeit und Elasticität in so hohem Grade auszeichnet, dafs es schwer hält, sie nur für die Zwecke der mikroscopischen Untersuchung einigermafsen vorzubereiten. Zum Glücke besitzt unser Cysticercus dabei eine gewisse Durchsichtigkeit, die dem Beobachter doch wenigstens zum Theil den feineren Bau desselben aufschliefst.

Epidermis und Muskelschicht sind unverändert geblieben, nur etwas verdickt, besonders die letztere, die bis zu 0,009 Mm. herangewachsen ist. Desto auffallender sind jedoch die Veränderungen der Zwischenschicht, die früher einen einfach körnigen Bau hatte, jetzt aber in derselben Weise, wie die tieferen Schichten der Kopfanlage, Gefäfse und Kalkkörperchen erkennen läfst.

---

lage besitzen. Nach der Auflösung des Kalkes bleibt eine Zellenhaut zurück, deren Inhalt früher das s. g. Kalkkörperchen — das man bei Zusatz von Essigsäure im Innern der Zellenhaut unter beständiger Drehung immer kleiner werden sieht — gebildet hatte. Ein pathologischer Procefs ist die Verkalkung dieses Zelleninhaltes eben so wenig, wie die Kalkablagerung im Skelete. Vgl. über die Kalkkörperchen der Cestoden aufser Doyère, l'Instit. 1838, p. 399 und v. Siebold, Wiegmann's Arch. 1841, II, S. 315, besonders noch G. Wagener, Enthelminthica p. 27.

Hier, in der s. g. Schwanzblase, ist es von diesen Gebilden hauptsächlich der Gefäfsapparat, der die Aufmerksamkeit des Beobachters in Anspruch nimmt und um so ausschliefslicher in Anspruch nimmt, als sich das Vorkommen der Kalkkörperchen einstweilen nur auf den Umkreis der Scheitelöffnung im vorderen Körperpole beschränkt. (Später findet man — bei Cyst. pisiformis — auch in der hinteren Hälfte der Schwanzblase einige vereinzelte Kalkkörperchen.) Dazu kommt die mächtige Entwickelung dieses Apparates, der die ganze Schwanzblase umspinnt und (Tab. II, Fig. 15) ein Maschenwerk bildet, aus dem zahlreiche dünnere, baumartig verästelte Zweige hervorkommen. Die Stämme des Maschenwerkes messen meist 0,01 — 0,014 Mm. (mitunter sogar 0,02 Mm.); sie erscheinen als helle Gänge oder vielmehr als dünnwandige Röhren, die schon bei oberflächlichster Betrachtung auffallen, während sich die peripherischen Verzweigungen des Apparates immer mehr und mehr der Untersuchung entziehen. In der vorderen Hälfte des Körpers sind die Maschen des Netzwerkes enger, als in der hinteren, auch mehr in der Querrichtung entwickelt. Doch will es mir scheinen, als wenn der letztere Umstand nur durch die stärkere Ausdehnung dieses Körpertheiles bedingt werde. Schon von vorn herein läfst sich ja vermuthen, dafs die verschiedenen Contractionszustände der Muskelschicht in einem hohen Grade auf die Gestalt dieses Netzwerkes influiren müssen.

Die Gefäfse der Kopfanlage stehen mit diesem Gefäfsnetze in unmittelbarem Zusammenhange. Es scheint sogar, als wenn sie sich erst aus dem letztern hervorbildeten, gewissermafsen also blofs einen Anhang an dem Gefäfsapparate des eigentlichen Wurmkörpers darstellten. Freilich habe ich mich bei unsern Kaninchenfinnen von der Präexistenz der cysticercen Gefäfse nicht überzeugen können, aber bei andern Blasenwürmern läfst sich die nachträgliche Bildung der Kopfgefäfse mit aller Bestimmtheit darthun.

Bei der ansehnlichen Entwickelung dieses Gefäfsapparates mufs es auffallen, dafs derselbe bis jetzt nur wenig gekannt ist. Freilich spricht schon Pallas (Miscell. Zool. p. 164) von einem eigenthümlichen Netzwerke in der Schwanzblase der Cysticercen, aber er hält dieses Netzwerk für einen Muskelapparat [1]), obgleich solche Annahme doch wohl schon dadurch widerlegt wird, dafs Pallas dasselbe nicht bei allen Blasenwürmern auffinden konnte. Den späteren Helminthologen scheint die Anwesenheit dieser Bildung fast vollständig entgangen zu sein [2]), bis G. Wagener dieselbe erst vor wenigen Jahren von Neuem entdeckte (Enthelminthica p. 23; Nova acta Acad. C.-L., l. c. p. 14).

---

[1]) „In non omnibus hydatidibus fibrarum interiorum translucet species, quae longitudinaliter vagae, rete inordinatum conficiunt, prope collum insigniores, verosimillime musculosae." L. c.

[1]) Vielleicht deshalb, weil man bei Untersuchung der Schwanzblase meist nur einzelne isolirte Stücke unter das Mikroscop brachte, an denen sich die Gefäfse wegen der starken Con-

Ueber die physiologische Bedeutung dieses Gefäfsapparates in der s.g. Schwanzblase der Cysticercen läfst sich nur Wenig sagen. So viel ist freilich wohl anzunehmen, dafs sie dieselbe ist, wie die Bedeutung des Gefäfssystemes bei den ausgebildeten Cestoden, das ja ebenfalls, wie wir jetzt wissen, mit zahlreichen baumartig verästelten peripherischen Ausbreitungen versehen ist und sich überdies wahrscheinlicher Weise beständig als ein Anhang des cysticercen Gefäfsapparates entwickelt. Aber leider ist auch bei den ausgebildeten Bandwürmern die eigentliche physiologische Bedeutung des Gefäfsapparates noch unbekannt. Wir können nur so viel behaupten, dafs dieser Apparat keinen Darmkanal im gewöhnlichen Sinne des Wortes vorstellt. Ein Darm fehlt allen Cestoden ohne Ausnahme; die Nahrungsaufnahme geschieht bei denselben (und auch bei den Cysticercen) auf endosmotischem Wege durch die gesammte äufsere Körperfläche [1]. Damit ist nun allerdings noch nicht bewiesen, dafs diese Gefäfse überhaupt keinerlei Beziehung zu dem Processe der Ernährung haben, allein wir müssen doch zugeben, dafs die Analogie mit dem s. g. Gefäfsapparate der Trematoden und Turbellarien wohl eher für eine excretorische Bedeutung sprechen dürfte.

Die hervorgehobene Analogie ist um so auffallender, als die Gefäfse unserer Cestoden — nach der schon von anderer Seite (von Meifsner) bestätigten Entdeckung Wagener's — im Innern gleichfalls mit einer Anzahl von schwingenden Wimperhaaren [2] versehen sind. Auch in der Schwanzblase unserer Cysticercen lassen sich diese Wimpern erkennen. Sie finden sich freilich immer nur einzeln und in ziemlich grofsen Entfernungen von einander, doch wird man (bei einem frischen und möglichst durchsichtigen Thiere) kaum jemals eine Fläche von $\frac{1}{4}$ Quadratmillimeter durchmustern können, ohne ein solches Bewegungsorgan oder selbst mehrere derselben zu finden. In der Ruhe dürften sich diese Gebilde allerdings kaum unterscheiden lassen, aber ihre beständig zitternde Bewegung macht sie leicht kenntlich. Es ist wie ein flackerndes Flämmchen, das dem Beobachter in denselben entgegentritt. Ueber die nähere Beschaffenheit dieser Flimmerorgane bin ich übrigens zu keiner entscheidenden Ansicht gelangt; ich weifs nicht, ob sie als lange, peitschenförmig schwingende Haare aufzufassen sind, oder als halbmondförmige

---

traction der Muskelschicht nur schwer und bruchstückweise erkennen lassen. (Mit Gefäfsen nicht zu verwechseln sind die tiefen und scharf gezeichneten Hautfalten, die man nicht selten an der Schwanzblase antrifft.)

[1] Wahrscheinlicher Weise findet sich eine solche Nahrungsaufnahme übrigens nicht blofs bei den mundlosen Cestoden (und Akanthocephalen), sondern bei allen Entozoen ohne Ausnahme, sobald nur die physikalischen Bedingungen derselben gegeben sind. Die Anwesenheit einer Mundöffnung ist für die Entozoen nicht absolut nothwendig, sondern befähigt dieselben nur zu der Aufnahme von festen Nahrungsstoffen neben den flüssigen.

[2] Bei Echinococcus sind diese Wimperhaare übrigens schon vor Wagener von Lebert (Müller's Arch. 1845, S. 218) und Virchow (Verh. der ph. med. Gesellsch. zu Würzb., I, S. 212) gesehen worden.

Läppchen, deren freier Rand in wellenförmiger Weise von der einen Seite nach der andern bewegt wird.

In den weiteren Gefäfsen habe ich diese Wimperorgane niemals aufgefunden. Wie schon von Wagener hervorgehoben ist, gehören dieselben den peripherischen Verzweigungen an. Sie stehen besonders in den Gefäfsen engeren Kalibers, theilweise selbst in solchen, die nicht einmal mehr eigene Wandungen erkennen lassen. Die Bewegung der Flüssigkeit im Innern des Gefäfsapparates, die durch die Thätigkeit dieser Flimmerorgane unterhalten wird, läfst sich nicht beobachten, da jener Flüssigkeit alle körperlichen Elemente abgehen. Im Uebrigen sind die Flimmerorgane die einzigen Mittel, die eine solche Bewegung möglich machen, denn den Gefäfsen unserer Cestoden scheint jede Fähigkeit zu einer Zusammenziehung abzugehen.

G. Wagener beschreibt bei den Cysticercen in der Spitze der Schwanzblase eine Oeffnung, durch welche der Gefäfsapparat mittelst eines kurzen Schlauches ausmünde, wie es van Beneden schon früher (l. c. p. 37) von den Scolexformen der Cestoden angegeben hatte. Er glaubt auch bei unserm Cyst. pisiformis Pulsationen an diesem Schlauche beobachtet zu haben (Nova Acta l. c. p. 34). Ich mufs indessen gestehen, dafs es mir unmöglich gewesen ist, mich von diesen Verhältnissen zu überzeugen. Das spitze Ende der Schwanzblase ist allerdings gewöhnlich nach Innen etwas eingezogen, auch meist etwas dickwandiger, als die übrige Peripherie des Wurmkörpers, aber eine Oeffnung und einen pulsirenden Schlauch[1] habe ich an dieser Stelle niemals wahrgenommen. Dagegen habe ich einige Male an dem s. g. Halse einer ausgebildeten T. serrata ein Paar Oeffnungen gesehen, durch welche die Längsgefäfse derselben mittelst eines queren Aufsatzes direct nach Aufsen führten. Gleiches beschreibt auch Wagener bei T. osculata u. a. (l. c. p. 16, Tab. I, Fig. 23).

Eben so wenig, wie ich nun übrigens an dem cysticercen Gefäfssysteme eine Oeffnung nach Aufsen auffinden konnte, eben so wenig habe ich auch eine Ausmündung desselben in den mit Flüssigkeit gefüllten Innenraum der Schwanzblase beobachtet. Indessen will ich doch die etwaige Existenz eines solchen Zusammenhanges nicht vollkommen in Abrede stellen, um so weniger, als ja wohl angenommen werden mufs, dafs die in diesen beiderlei Räumen enthaltenen Flüssigkeiten endosmotisch in der mannichfaltigsten Weise auf einander einwirken.

---

[1]) Wagener verweist bei dieser Gelegenheit auf v. Siebold, der bei der encystirten Tänie aus Limax gleichfalls einen gefäfsaufnehmenden Schlauch am Ende des Körpers beobachtet habe, aber dieser Schlauch ist wohl kaum etwas Anderes, als der Hohlraum des Mittelkörpers, der nach der Abtrennung von der Schwanzblase natürlich nach Aufsen führt (vgl. oben S. 118).

Das Bette für den Verlauf der Gefäfse in der Schwanzblase unserer Cysticercen ist, wie schon oben erwähnt wurde, die Substanzlage der Zwischenschicht[1]), die sich nach ihren allgemeineren histologischen Verhältnissen vielleicht als ein Glied aus der Gruppe des Bindegewebes betrachten läfst. Die Grundmasse dieser Zwischenschicht hat eine feinkörnige Beschaffenheit; sie besteht aus einer zähen Substanz von wolkigem Aussehen, die theils zu einzelnen isolirten oder auch verschmolzenen Flocken sich zusammenballt[2]), theils auch in Form einer continuirlichen Lage entwickelt ist. An manchen Stellen hat diese Masse eine bräunliche Färbung. Aufser den Gefäfsen trifft man in ihr auch noch ein System von eigenthümlichen, vielfach gespaltenen und verästelten feinen Fasern, die an der Spaltungsstelle und auch sonst nicht selten anschwellen und dann gewöhnlich in diesen Anschwellungen einige gröfsere Fettkörnchen einschliefsen[3]).

In Betreff der Medullarschicht, die nach der Umwandlung des Wurmkörpers in eine Wasserblase (S. 131) die innerste Lage der Körperwandung bildet, ist nur so viel zu erwähnen, dafs die hellen Bläschen derselben sich allmählich immer mehr mit Fett füllen und ihr früheres Aussehen dadurch verlieren. In späterer Zeit geht diese Veränderung noch weiter; statt der hellen Bläschen bemerkt man dann fast nur noch zahlreiche, meist isolirte Gruppen von kleineren und gröfseren Fetttröpfchen, die der Zwischenschicht nach innen aufliegen und zunächst dem flüssigen Inhalt der Körperblase zugekehrt sind.

Mit der Entwicklung dieser s. g. Schwanzblase und der eben beschriebenen histologischen Ausbildung der Leibeswand ist die Metamorphose des Embryonalkörpers bei unserer Taenia serrata beendigt. Nur dafs diese Schwanzblase noch eine Zeitlang wächst und allmählich eine mehr kugelige Form annimmt.

Die übrigen Veränderungen unserer Blasenwürmer betreffen ausschliefslich den s. g. Kopf, dessen erste Anlage und Entwickelung wir schon oben (S. 129) verfolgt haben. Wir wissen, dafs dieses Gebilde in der vierten Woche nach der Fütterung als ein hohler Zapfen von dem vorderen Pole des Wurmkörpers in den Innenraum desselben hineinhängt (Tab. III, Fig. 6, 7). Mit dem späteren Bandwurmkopfe hat dieses Gebilde einst-

---

[1]) G. Wagener verlegt die Gefäfse irrthümlicher Weise in die Muskelschicht der Schwanzblase. Enthelminthica p. 24.

[2]) Was G. Wagener als „cactusförmige Gebilde" beschreibt (Nova Acta u. s. w. S. 12), ist wohl mit diesen Flocken (die bei Cyst. tenuicollis auch im Umkreis der hauptsächlich aus Muskelfasern bestehenden bandartigen Fortsetzung des Receptaculum capitis gefunden werden) identisch.

[3]) G. Wagener, der (a. a. O.) diese „varicösen Fasern" gleichfalls beobachtet hat, scheint dieselben als erste Entwicklungsstufe der in vorhergehender Anmerkung erwähnten „cactusförmigen Gebilde" zu betrachten.

weilen noch nicht die geringste Aehnlichkeit; man könnte deshalb denn auch — besonders mit Rücksicht auf die Stein'sche Darstellung von der Entwickelung des Cyst. Arionis (vgl. S. 119) — vielleicht vermuthen, dafs dasselbe nicht eigentlich den späteren Kopf unseres Wurmes, sondern blofs die Scheide dieses Kopfes, den späteren Mittelkörper oder Bandwurmhals, repräsentire. Es scheint auch wirklich, als ob den Helminthologen, die sich mit der Entwickelungsgeschichte unserer Cestoden bisher befafsten, eine solche Ansicht vorgeschwebt habe. So läfst u. A. v. Siebold (Band- und Blasenwürmer S. 47 und S. 63) den Kopf der Cestoden erst nachträglich im Innern des Zapfens entstehen und vom Boden desselben der Scheitelöffnung entgegenwachsen, wie es etwa unsere Abbildung, Fig. 12 auf Tab. III, veranschaulicht. Auch Wagener giebt an (a. a. O., S. 41), dafs sich der Boden dieses Zapfens zum Zwecke der Kopfbildung „emporhebe“ [1]).

Doch alle diese Angaben und Vermuthungen sind — für unsere Blasenbandwürmer wenigstens — unrichtig. Der Kopf der Cysticercen entsteht nicht erst durch eine Neubildung im Innern jenes hohlen Zapfens, sondern durch eine einfache Metamorphose desselben. Der Zapfen mit seinem flaschenförmigen Hohlraume ist bereits, wie wir oben andeuteten, als erste Anlage des Bandwurmkopfes zu betrachten; er ist der einstweilen freilich nur unvollständig entwickelte Bandwurmkopf. Aber nicht blofs die unvollständige Entwicklung ist es, die diesen Zapfen von dem späteren Bandwurmkopfe unterscheidet und die Erkenntnifs von der wahren Natur desselben erschwert, sondern namentlich auch der Umstand, dafs diese erste Anlage des Kopfes eine ganz andere und abweichende Haltung hat. Die spätere äufsere Fläche des Kopfes erscheint einstweilen als die innere; die helle und structurlose Haut, die den flaschenförmigen Hohlraum des Kopfzapfens auskleidet und in die Oberhaut der Cysticercusblase übergeht, wie wir oben (S. 130) gesehen haben, ist die Epidermis des Kopfes. Es ist, als wenn der Kopf des Cysticercus — den man nur irrthümlicher Weise von Anfang an als einen soliden Körpertheil betrachtet — nach Innen in die Schwanzblase hineingestülpt wäre.

Wenn es auf der vorliegenden Entwicklungsstufe bereits möglich wäre, diesen Kopf nach Aufsen umzustülpen, dann würde derselbe als ein birnförmiger hohler Anhang am vorderen Ende der Cysticercusblase erscheinen. Die Faserschicht des Kopfzapfens, die wir oben (S. 130) als Receptaculum capitis d. h. als äufsere Hülle des Kopfes kennen gelernt haben, würde dann den Hohlraum im Innern dieses Anhanges auskleiden, vielleicht auch denselben mehr oder minder vollständig ausfüllen. Freilich würden die wich-

---

[1]) Die Darstellung, die Küchenmeister von diesen Vorgängen der Kopfbildung giebt (Parasiten des Menschen, S. 17), ist mir nicht ganz klar geworden.

tigsten Attribute des Bandwurmkopfes, Saugnäpfe und Haken, dem Anhange einstweilen noch fehlen; kaum einmal, dafs die birnförmige Gestalt desselben einigermafsen an die charakteristische Form des ausgebildeten Kopfes erinnern könnte.

Aber schon gegen Ende der vierten Woche wird die Aehnlichkeit dieses Gebildes mit einem Bandwurmkopfe auffallender. Es beginnt die Entwicklung der eben erwähnten Haftapparate, der Saugnäpfe und der Haken, die im Laufe der fünften Woche zur vollen Ausbildung gelangen.

Die Anlage dieser Apparate geschieht im unteren, bauchig erweiterten Ende des flaschenförmigen Hohlraumes (Tab. III, Fig. 8), der sich inzwischen immer mehr und mehr entwickelt hat; die Anlage des Hakenkranzes auf dem Boden desselben, die der Saugnäpfe etwas höher, da wo der Hohlraum seine gröfste Weite zeigt. An dem hervorgestülpten Kopfe wird der Hakenkranz bei solcher Lage begreiflicher Weise die Scheitelfläche des Anhanges einnehmen und vor den Saugnäpfen gelegen sein, wie es in Wirklichkeit auch bekanntlich der Fall ist.

Ueber die Entwicklung der Haken haben wir schon früher, namentlich durch G. Wagener (a. a. O., S. 42), mehrfache Aufschlüsse erhalten. Ich bin im Stande, die Angaben dieses Forschers in allen wesentlichen Punkten zu bestätigen. Das Erste, was man an der Stelle des späteren Hakenkranzes in der Tiefe der flaschenförmigen Kopfhöhle wahrnimmt, ist (Tab. III, Fig. 7) ein ziemlich breiter, ringförmiger Saum von kleinen Spitzen oder Härchen, die mit ihrer Basis auf der Epidermoidalauskleidung des Hohlraumes aufsitzen und als locale Entwicklungen derselben betrachtet werden dürfen. Die meisten dieser Spitzen bleiben freilich schon frühe in ihrer Bildung zurück; nur die unteren durchlaufen eine weitere Metamorphose: sie wachsen und verwandeln sich dabei allmählich in einen Kranz von conischen Krallen, die sich schon nach kurzer Zeit als die sichelförmig gekrümmten freien Enden der späteren Haken erkennen lassen (Fig. 8). Die Stelle, der diese Krallen eingepflanzt sind, liegt übrigens nicht genau in derselben Ebene mit den angrenzenden Theilen, sondern bildet einen ringförmigen, freilich Anfangs nur schmalen Wulst, der diaphragmenartig von der Wand der Höhle in das Innere derselben vorspringt. Durch die Entwicklung dieses Wulstes setzt sich der untere Theil der Kopfhöhle, der nach hinten von dem Boden derselben begrenzt wird, gegen den übrigen Hohlraum ab. Es entsteht dadurch hinter der Basis des Hakenkranzes (Fig. 8) eine eigene Höhle von linsenförmiger Gestalt, die freilich einstweilen nur eine Anhangstasche an der Gesammthöhle des Kopfzapfens darstellt, sich aber später allmählich abschnürt und sich schliefslich in den inneren Hohlraum des Rostellums verwandelt.

Die Krallen, die dem eben erwähnten diaphragmenartigen Ringwulste aufsitzen, stehen bei näherer Betrachtung alternirend; sie bilden also einen Doppelkranz, wie wir ihn oben auch in dem ausgebildeten Hakenapparate der Blasenbandwürmer kennen gelernt haben (S. 36). Die inneren Krallen entsprechen begreiflicher Weise den grofsen Haken,

während die äufseren später in die kleineren Haken auswachsen. Einstweilen ist es freilich noch unmöglich, die charakteristischen Unterschiede in der Gröfse und Gestalt dieser beiden Hakenreihen aufzufinden; die Krallen, die diese Haken repräsentiren, haben alle so ziemlich dieselbe gleichförmige Bildung. Sie erscheinen als hohle, dünnhäutige Kegel, die in ähnlicher Weise, wie die Hörner der Antilopen auf dem Knochenfortsatze des Stirnbeins, so auf einer conischen Verlängerung der Epidermis aufsitzen. Die Spitzen der Kegel sind nach vorn gerichtet und somit natürlicher Weise der Scheitelöffnung des Kopfzapfens zugekehrt. Dazu kommt eine leichte Krümmung nach Aufsen, jene Bildung, durch welche die Bezeichnung „Kralle" gerechtfertigt erscheint.

Im Gegensatze zu den späteren Haken sind diese Krallen aber nicht blofs äufserst dünnhäutig, sondern Anfangs auch so zart, dafs schon ein leiser Druck, ja sogar eine längere Berührung mit Wasser genügt, sie in der mannichfaltigsten Weise zu verunstalten. (Vgl. hierzu die Abbildungen bei Wagener a. a. O., Tab. VI.) Erst nach einiger Zeit, nachdem dieselben inzwischen zu der Gröfse der späteren Sicheln ausgewachsen sind, beginnt die Verdickung der Krallenwand, und zwar durch Auflagerung an der inneren Fläche. Diese Auflagerung geht aber nicht etwa in ununterbrochenen Schichten vor sich, sondern in unregelmäfsigen Längsstreifen neben einander, wie man aus dem eigenthümlichen streifigen Aussehen der sonst ganz homogenen und structurlosen Krallenwand abnehmen darf.

Das Wachsen der Kralle geschieht, wie bei den übrigen Epidermoidalanhängen, durch Neubildung an dem unteren Ende, so dafs die Spitze der älteste Theil des ganzen Gebildes ist. Die Wurzelfortsätze entstehen unter solchen Umständen natürlich am spätesten, erst dann, wenn die Sichel ihre vollständige Gröfse erreicht hat. Ob dieselben übrigens zum Zweck der späteren Befestigung in die Epidermis hineinwachsen, oder von dieser erst nachträglich überwuchert werden, will ich dahin gestellt sein lassen.

Wenn ich hier von den Wurzelfortsätzen als einer unmittelbaren Verlängerung der Kralle spreche, so habe ich dabei zunächst nur die obere Fläche dieser Gebilde im Auge. Die Sohle der Haken, die den inneren Hohlraum derselben nach hinten abschliefst (S. 36), entsteht, wie schon von Wagener hervorgehoben ist, als ein eigenes Gebilde, das sich Anfangs nur unschwer von der übrigen Masse der Haken ablösen läfst [1]). Die erste Spur dieser Sohle erscheint als ein hufeisenförmiger Halbring, der dem Rande des vorderen Wurzelfortsatzes anliegt und erst allmählich durch Wachsthum nach der Länge sowohl, wie auch nach der Breite (durch Ueberbrückung der Basalöffnung) seine spätere Bildung annimmt.

Die Anlage und Entwicklung der Haken hält überall in der Peripherie des Kranzes denselben Schritt. Niemals habe ich eine nachträgliche Vermehrung derselben oder eine

---

[1]) G. Wagener hält dieses Gebilde übrigens nun für die erste Anlage des Zahnfortsatzes.

Nachbildung überhaupt beobachten können. Die kleinen Spitzen oder Härchen, die sich früher im Umkreis des Hakenkranzes beobachten liefsen und theilweise gleichfalls zu kleinen hohlen Scheiden auswuchsen, sind während der Ausbildung der Haken allmählich wieder verloren gegangen.

Was nun die Bildung der Saugnäpfe betrifft, so erscheinen die ersten Andeutungen derselben ungefähr zu jener Zeit, in der sich die Krallen im Grunde der Kopfhöhle mit Bestimmtheit als die Sichelhälften des späteren Hakenkranzes erkennen lassen. Um diese Zeit bemerkt man oberhalb der Krallenspitzen [1]), da, wo der bauchige Hohlraum im Innern der Kopfanlage sich am meisten erweitert, vier halbkugelförmige Aussackungen, gewissermaafsen vier Nebenhöhlen, die mit ihrem blinden Ende nach Aufsen in die Wand des Kopfzapfens hineinragen und in gleichen Abständen, kreuzweise, einander gegenüber liegen (Tab. III, Fig. 8). Der Innenraum dieser Seitentaschen, der durch eine weite Oeffnung mit der centralen Kopfhöhle zusammenhängt, wird von der gemeinschaftlichen Epidermoidallage ausgekleidet und trägt Anfangs auch dieselben kleinen Spitzen und Härchen, die sich im Umkreise des Hakenkranzes eine Zeitlang beobachten lassen.

An dem hervorgestülpten Kopfe würden diese vier Taschen begreiflicher Weise als vier grubenförmige Vertiefungen hinter dem Hakenkranze zum Vorschein kommen; es kann demnach von vorn herein nicht zweifelhaft sein, dafs sie den Innenraum der vier Sauggruben an dem Kopfe unserer Blasenwürmer darstellen. Schon nach wenigen Tagen erscheint diese Deutung vollkommen gerechtfertigt. Das Parenchym, das die Taschen zunächst umgiebt, nimmt eine eigenthümliche Structur an; es setzt sich mit scharfer Grenze gegen die übrige Masse des Kopfzapfens ab und verwandelt sich in eine Muskellage. Eine jede Tasche trägt jetzt (Fig. 10) eine dicke Hülle, die das blinde Ende derselben kappenförmig umgiebt und die bekannte Muskelwand des späteren Saugnapfes darstellt.

Eine gleiche, nur etwas schwächere Muskellage hat sich inzwischen aber auch am Boden der Kopfhöhle, um die schon oben erwähnte Anhangstasche, entwickelt. Ursprünglich von derselben kappen- oder uhrglasförmigen Bildung, nimmt diese Muskelmasse jedoch allmählich eine abweichende Gestalt an, indem die Ränder derselben sich nach innen krümmen und unter dem ringförmigen Basalwulste der Haken einander entgegenwachsen, bis sie sich in der Längsachse der Kopfanlage treffen und schliefslich mit einander verschmelzen. Durch diesen Vorgang wird die frühere Anhangstasche von der übrigen Kopfhöhle abgetrennt; sie erscheint jetzt als ein eigener, von besonderen Muskel-

[1]) Hierher auch die Abbildungen Küchenmeister's, menschliche Parasiten Tab. I, Fig. 9, d, e, f, die eine Anzahl junger Köpfe von Coenurus in ihrer primitiven Lage (und nicht im hervorgestülpten Zustande, wie Verfasser angiebt) darstellen.

wandungen umschlossener Hohlraum, der sich durch seine Lage und seine Beziehungen zum Hakenkranze als Rüsselhöhle zu erkennen giebt.

Die vollständige Entwicklung dieses Rostellums fällt ungefähr mit der Ausbildung des Hakenapparates zusammen. Zur Zeit der ersten Anlage der späteren Hakensohle bemerkt man in der vorderen Decke desselben noch eine ziemlich geräumige Oeffnung. Bei einigen Tänien scheint diese Oeffnung sogar noch während des Scolexzustandes vorhanden zu sein (z. B. bei T. microstoma, Wagener a. a. O., S. 31), und andere Cestoden giebt es, die statt des Rostellums Zeitlebens einen unpaaren Stirn- oder Scheitelsaugnapf tragen [1]).

Während dieser Vorgänge hat der Kopfzapfen unseres Cysticercus natürlich auch an Gröfse immer mehr und mehr zugenommen. Wenn die Haftapparate gegen das Ende der fünften Woche ihre völlige Entwicklung erreicht haben, dann stellt derselbe ein keulenförmiges Gebilde dar, das von dem Scheitel der Embryonalblase klöpfelartig (Fig. 10) in den Innenraum derselben herabhängt. Die Länge dieses Klöpfels mifst reichlich 2 Mm., während die gröfste Breite desselben, die in den Durchmesser der Saugnäpfe fällt, etwa 1,3 Mm. beträgt. Mit der Ausbildung seiner Haftapparate hat der Kopf unserer Blasenwürmer auch zugleich seine volle Gröfse erreicht.

In histologischer Beziehung ist aufser dem Muskelgewebe der Saugnäpfe und des Rostellums besonders die Anhäufung von Kalkkörperchen an der Basis des Klöpfels und die Entwicklung des Gefäfsapparates hervorzuheben. Der letztere besteht aus vier weiten Längsstämmen, die zwischen den Saugnäpfen und dem Rostellum durch eine ringförmige Anastomose zusammenhängen und zahlreiche baumartig verästelte Zweige entsenden. Unter diesen erwähne ich namentlich vier aufsteigende und eben so viele absteigende Zweige, die aus dem eben erwähnten Ringgefäfse einzeln zwischen den vier Saugnäpfen hervorkommen (vgl. Tab. III, Fig. 9).

Das Muskelgewebe der Saugnäpfe und des Rostellums hat ein aufserordentlich derbes Gefüge. Es scheint eben so wohl aus radiären Fasern, wie aus Ringfasern gebildet zu sein, während das übrige Parenchym des Kopfes gröfstentheils seinen früheren zelligen Bau noch deutlich erkennen läfst.

Drittes Stadium. Anlage des späteren Bandwurmkörpers zwischen Kopf und Embryonalblase.

Mit der Ausbildung des Kopfes ist die Entwicklungsgeschichte der Kaninchenfinne noch nicht vollständig abgeschlossen. Es entsteht während des Finnenzustandes auch noch die erste Anlage des späteren Bandwurmkörpers.

---

[1]) Bei dieser Gelegenheit mag übrigens erwähnt sein, dafs die ausgebildeten Saugnäpfe unserer Blasenbandwürmer keine einfache schüsselförmige Gruben sind, wie gewöhnlich angegeben wird, sondern am Rande ihrer vorderen Oeffnung noch einen diaphragmenartigen dünnen Muskelsaum tragen, der diese Oeffnung bis auf ein Centralloch schliefst (Tab. III, Fig. 12).

Die Vorgänge, die diese Bildung begleiten, sind übrigens höchst einfacher Natur. Sie beschränken sich auf ein Wachsthum des röhrenförmigen Halses, der den Zusammenhang zwischen dem Kopfe und dem Scheitel der Embryonalblase vermittelt. Anfangs hat dieser Hals eine nur unbedeutende Entwicklung, aber allmählich streckt sich derselbe, so dafs er nach und nach wohl das Fünf- bis Sechsfache seiner ursprünglichen Länge (und noch mehr) erreicht.

Der Kopfzapfen der Finne verlängert sich aber keineswegs etwa in demselben Verhältnisse. Das Receptaculum capitis, das sich, wie wir wissen, schon vor Anlage der Haftapparate aus den oberflächlichen Schichten des Kopfzapfens gebildet hat (S. 130), scheint einer nur beschränkten Ausdehnung fähig zu sein, und so kommt es denn, dafs der Verbindungstheil zwischen Kopf und Schwanzblase bei seinem Wachsthum allmählich die frühere gestreckte Form verliert und sich im Innern des Receptaculum zusammenkrümmt und vielfach faltet. Auch der Kopf wird dabei aus seiner früheren senkrechten Stellung heraus zur Seite gedrängt (Fig. 11), ohne jedoch sonst seine Haltung irgendwie zu ändern. Kopf und Bandwurmkörper suchen sich mit anderen Worten durch ihre Lagerung den räumlichen Verhältnissen des Receptaculum möglichst anzupassen. Sie ballen sich zusammen und bilden unter der Muskelhülle des Receptaculum schliefslich ein ganz ansehnliches Knäuel, das durch die äufseren Bedeckungen der Embryonalblase, wie ein weifser Kern, hindurchschimmert. Je länger der Finnenzustand währt, desto gröfser wird dieses Knäuel. Ich habe Finnen angetroffen, bei denen dasselbe wenigstens 3 Mm. lang und breit war.

Die meisten Zoologen sind der Ansicht, dafs der Kopf der ausgebildeten Finne im Grunde des nach innen scheinbar eingestülpten Leibes bereits die Haltung des späteren Bandwurmkopfes habe [1]. Doch mit Unrecht. Der Bandwurmkopf bleibt während des Finnenlebens eben so eingestülpt, wie der Leib, der zwischen Kopf und Blase sich entwickelt hat. Das entgegengesetzte Verhältnifs ist eine Ausnahme, die ich unter vielleicht hundert Fällen nur einige wenige Male angetroffen habe (wie Fig. 12).

Sobald übrigens (in der sechsten Woche) die erste Anlage des späteren Bandwurmleibes erfolgt ist, gelingt die Umstülpung des Kopfes durch Druck auf die Schwanzblase oder durch Wasseraufnahme in dieselbe ohne grofse Schwierigkeiten. Der Mechanismus, durch den dieser Vorgang geschieht, läfst sich leicht überschauen; es ist derselbe,

---

[1]) Die älteren Zoologen hatten über dieses Verhältnifs eine viel richtigere Ansicht. So hebt z. B. Zeder in seiner Anleitung zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer zu wiederholten Malen hervor, dafs nicht blofs der ganze Körper der Blasenwürmer bis in den Kopf hinein hohl sei und beim Zurückziehen sich einstülpe, sondern läfst auch sogar (S. 384) dieses Zurückziehen durch „Umstülpung des Kopfscheitels" beginnen.

der bei den niederen Thieren so häufig zur Entfaltung der nach innen in die blutgefüllte Leibeshöhle eingezogenen oder eingestülpten Körperanhänge zur Anwendung kommt.

Der histologische Bau des neugebildeten Bandwurmleibes ist wegen der grofsen Menge der darin abgelagerten Kalkkörperchen schwer zu erkennen; ich weifs daher auch nicht, ob in demselben bereits die Muskelschichten der ausgebildeten Proglottiden vorkommen.

Zur Entwicklungsgeschichte der übrigen Blasenwürmer.

Obgleich meine Untersuchungen über die Entwicklung der Finnen zunächst nur auf den Cysticercus pisiformis der Kaninchen gerichtet waren, habe ich doch auch bei anderen Blasenwürmern oftmals Gelegenheit gehabt, dieses oder jenes Stadium aus der Entwicklungsgeschichte zu beobachten. Ich habe durch diese Beobachtungen die Ueberzeugung gewonnen, dafs das Schema der Entwicklung im Allgemeinen bei allen Blasenwürmern dasselbe ist. Nur für den Echinococcus mufs ich in mehrfacher Beziehung eine Ausnahmestellung in Anspruch nehmen.

Im Einzelnen finden sich übrigens auch bei den anderen Blasenwürmern mancherlei mehr oder minder auffallende Abweichungen. Ja es scheint selbst, als wenn der Cysticercus pisiformis nicht einmal recht eigentlich als Typus für die Entwicklung eines Blasenwurmes zu betrachten sei, da ihm eine Reihe von Eigenthümlichkeiten zukommen, die den übrigen Blasenwürmern vielleicht ganz allgemein abgehen.

Wir haben schon oben in der langgestreckten Gestalt der jungen Kaninchenfinne eine solche Eigenthümlichkeit kennen gelernt (S. 125); noch auffallender ist aber der Umstand, dafs der Embryonalkörper von Cysticercus pisiformis, im Vergleich wenigstens mit Cysticercus cellulosae und Coenurus, erst aufserordentlich spät seine Blasenform annimmt und sich erst eben so spät mit einem Gefäfsnetze überzieht.

Während Blasenform und Gefäfsnetz sich bei Cysticercus pisiformis erst dann hervorbilden, wenn die Kopfanlage desselben bereits zu einer ganz ansehnlichen Gröfse und Entwicklung angewachsen ist, zeigt der junge Coenurus und die Schweinefinne diese Bildungen schon zu einer Zeit, in der sich überhaupt noch keine Spur des späteren Kopfes beobachten läfst.

Bei Coenurus entsteht die Anlage für den späteren Kopf (nach van Beneden, Bull. Acad. Belg. XXI, Nr. 7) vier Wochen nach der Fütterung, wenn der junge Blasenwurm etwa die Gröfse eines Kirschkernes hat; ich habe Individuen von 3,5 Mm. (und weniger) untersucht, die schon vollständige Blasen waren und das schönste Gefäfssystem in ihrer Wand erkennen liefsen. Ebenso junge Schweinefinnen von 2,5 Mm. (vgl. S. 50), die nach Gröfse und Alter — sie stammten aus der siebenten Woche nach der Fütterung — freilich wohl in kürzester Frist die Bildung des Kopfes begonnen haben würden.

Diese erste Anlage des Kopfes erscheint bei der jungen Schweinefinne in Gestalt einer linsenförmigen Verdickung von 0,07 Mm., die sich auf der hellen und durchsichtigen Wand des Blasenwurms als circumscripter Fleck von weifslicher Farbe, gewissermaafsen wie eine Trübung, abzeichnet (Tab. III, Fig. 15). Histologisch besteht diese Verdickung aus rundlichen oder spindelförmigen Zellen mit einem ovalen kleinen (0,0017 Mm.) Kern. Im Umkreis derselben entdeckt man einzelne Kalkkörperchen, die sich hier also gleichfalls weit früher bilden, als bei dem Cysticercus pisiformis.

Was die Entwicklung dieser Kopfanlage betrifft, so ist dieselbe übrigens kaum anders, wie bei der Kaninchenfinne. Man könnte höchstens hervorheben, dafs der Zapfen, in den sich die erste Anlage allmählich auszieht, von Anfang an weit schlanker und dünnwandiger ist. In Finnen von 3,5 Mm. besitzt dieser Zapfen (Tab. III, Fig 16) eine beutelförmige Gestalt und eine Breite von höchstens 0,4 Mm. bei einer Länge von 1 Mm. Auffallender Weise hängt dieser Beutel auch nicht senkrecht, sondern vielmehr in diagonaler Richtung von der Blasenwand herab.

Ueber die Entwicklungsgeschichte des Cysticercus tenuicollis stehen mir keine Beobachtungen zu Gebote. In Betreff des Cysticercus fasciolaris kann ich dagegen die Angaben von Göze und Wagener, die schon bei verschiedenen Gelegenheiten hervorgehoben sind, vollkommen bestätigen. Die Eigenthümlichkeiten dieses Blasenwurmes treten erst während des dritten Stadiums, bei der Bildung des späteren Bandwurmleibes hervor und beschränken sich im Wesentlichen auf eine excessive Entwicklung dieses Körpertheiles. In den früheren Stadien verhält sich der Cyst. fasciolaris genau wie die übrigen Finnen. Selbst die erste Anlage des Bandwurmkörpers liegt noch im Innern der Embryonalblase, wie früher der Kopfzapfen. Die Umstülpung beginnt erst mit dem stärkeren Wachsthum des Bandwurmkörpers, wenn dieser in der bekanntlich nur wenig geräumigen Embryonalblase keinen Platz mehr findet.

Was ich über die Anlage und die Entwicklung der Coenurusköpfe beobachtete, stimmt gleichfalls genau mit den übrigen Blasenwürmern und namentlich mit den bei Cysticercus cellulosae erwähnten Vorgängen überein, nur dafs die beutelförmigen Kopfzapfen nicht in diagonaler, sondern, wie bei Cysticercus pisiformis und Cysticercus fasciolaris, in senkrechter Richtung von der Blasenwand herabhängen. Dafs übrigens die Coenurusblase statt eines einzigen Kopfes deren eine ganze Menge bildet, ist eine längst bekannte Thatsache [1]; weniger bekannt möchte es jedoch sein, dafs diese Köpfe sich

---

[1]) Dafs gelegentlich auch einmal die Schwanzblase eines gewöhnlichen Cysticercus einen zweiten Kopf bilden könne, ist an sich gewifs nicht unwahrscheinlich, durch die bisherigen Beobachtungen (von Bremser, Rudolphi und Bendz) aber noch nicht zweifellos festgestellt.

(nach Küchenmeister und Haubner) gleich Anfangs schon in mehrfacher Anzahl, zu dreien oder vieren, anlegen. Später trifft man während des ganzen Finnenlebens die verschiedensten Entwicklungsstufen der Kopfzapfen neben einander (Tab. III, Fig. 18).

Unter solchen Umständen läfst sich denn der Coenurus mit Fug und Recht als ein vielköpfiger Cysticercus betrachten. Aber nicht so der Echinococcus, der freilich gleichfalls zahlreiche Köpfe producirt, wie Coenurus, indessen dabei doch in mehrfacher Beziehung von der gewöhnlichen Entwicklungsweise der Blasenwürmer abweicht.

Das Erste, was bei Echinococcus[1]) auffällt, ist das gewaltige Mifsverhältnifs zwischen der Entwicklung der Embryonalblase und der Gröfse der Tänienköpfe. Während die Blase nicht selten (Echinococcus altriciparіens Küch.) bis zu dem Durchmesser eines halben Fufses und darüber hinanwächst, messen die Köpfe auch im ausgestreckten Zustande nur einen Bruchtheil eines Millimeters. Ein weiterer Unterschied von den Cysticercen besteht darin, dafs die Tänienköpfe niemals nach Aufsen hervorgestreckt werden, auch nicht hervorgestreckt werden können, und zum Theil sogar vollkommen frei im Innern der Blase anzutreffen sind. Die Embryonalblase von Echinococcus besitzt, wie wir hieraus wohl abnehmen dürfen, eine weit gröfsere morphologische Selbstständigkeit, als die der übrigen Blasenwürmer (auch die von Coenurus, die freilich in gewisser Beziehung zu diesem Verhältnisse den Uebergang bildet); sie erscheint nicht mehr als ein integrirender Theil der Bandwurmköpfe, die sich im Innern derselben entwickeln, nicht mehr als „Schwanzblase", sondern immer nur als Mutterblase der jungen Tänien.

Auch in histologischer Beziehung zeigt diese Echinococcusblase manche auffallende Verhältnisse. Dafs sie der äufseren Zellgewebscyste fest anliegt und ohne Verletzung kaum von derselben sich abtrennen läfst, will ich nicht einmal allzuhoch veranschlagen, auch nicht die beträchtliche Dicke der Echinococcuswand, die bei den gröfsern Blasen bis auf mehrere Millimeter steigt; weit auffallender ist es, dafs diese Wand ihrer Hauptmasse nach aus einer grofsen Menge von dünnen (0,005—0,1 Mm.) und structurlosen, hellen Blättern besteht, die sich durch Präparation allerdings nur unschwer von einander abschälen lassen, sonst aber so dicht und fest auf einander liegen, dafs die Wand dadurch eine grofse Elasticität und ein opalisirendes Aussehen erhält. Unter dieser äufseren

---

[1]) Ueber den Bau und die Entwicklung von Echinococcus vgl. man besonders Gluge, l'Instit. 1838, Nr. 224; Lebert, Müller's Arch. 1843, S. 217; v. Siebold, Burdach's Physiologie II, S. 183; Huxley, Annales of nat. hist. 1854, Vol. XIV, p. 379; G. Wagener a. a. O., S. 34.

Hülle, die wir trotz ihrer Schichtung wohl als Epidermis [1]) betrachten dürften, folgt nun aber nicht etwa eine Muskelschicht, wie bei den übrigen Blasenwürmern, sondern sogleich eine Lage von körnig-blasiger Structur, die sich eben so wohl durch ihre histologische Beschaffenheit, wie durch die Einlagerung eines netzartig entwickelten Gefäfssystemes [2]) und die Anwesenheit von Kalkkörperchen als Analogon der von mir oben (S. 131) als Zwischenschicht und Medullarschicht beschriebenen Bildungen ergiebt.

In manchen Formen von Echinococcus (E. altricipariens Küch.) enthält diese Blase, deren Abstammung von dem sechshakigen Embryo nach der Analogie mit den übrigen Blasenbandwürmern kaum zweifelhaft sein kann, die wir also auch mit Recht vorhin als Embryonalblase bezeichnet haben [3]), nicht blofs die schon oben erwähnte junge Tänienbrut, die eine nur mikroscopische Gröfse besitzt, sondern zunächst noch eine Anzahl durchsichtiger oder weifslicher Blasen von ansehnlicher Gröfse, die nach ihrem histologischen Bau vollkommen mit der Embryonalblase übereinstimmen. Und im Innern dieser Blasen, besonders der gröfseren — es giebt unter ihnen Blasen von der Gröfse eines Tauben- und Hühnereies — findet man abermals mitunter eine neue Brut von Echinococcusblasen.

In solchen Fällen bildet der Echinococcus dann ein mehr oder minder complicirtes System von gleichartigen Blasen, die theils neben einander liegen, theils auch in einander eingeschachtelt sind und von einem gemeinschaftlichen äufseren Balge umhüllt werden. Der äufsere Balg ist die ursprüngliche Embryonalblase, die aus dem sechshakigen Embryo hervorging und die übrigen Blasen im Innern bildete. Auf welche Weise dieses geschieht, ist noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt, doch scheint mir die Annahme einer

---

[1]) Andere Beobachter deuten diese geschichtete Echinococcuswand (Ectocyst Huxl.) als eine Ausscheidung des Wurmes. So besonders Huxley (l. c.): „It must be regarded as precisely analogous to those structureless cysts which surround the pupa forms of distomata imbedded in the body of snails, or to those similarly structureless cysts which inclose the encysted Tetrarhynchi, and which van Beneden saw in course of formation by a process of exsudation around the Scolex form of those worms.“

[2]) Schon Gluge scheint dieses Gefäfssystem gesehen zu haben. Wenigstens sagt er (l. c. p. 53): „On y voit constammant une sorte d'arborisation qui rassemble assez bien aux formations qu'on trouve dans la fibrine exsudée pendant le premier degré de l'inflammation; on distingue alors des corps transparents avec des contours un peu irréguliers ressamblant aux vaisseaux sanguins vides et se ramifiant comme ces derniers.“

[3]) Ich habe vor einiger Zeit Gelegenheit gehabt, eine Echinococcusblase von Haselnufsgröfse aus der Leber eines Schaafes zu untersuchen, die der Tänienköpfe noch entbehrte und ein Entwicklungsstadium repräsentirte, wie ich es oben (S. 142) bei Cyst. cellulosae und Coenurus beschrieben habe. Es scheint hiernach, als wenn die Prolification bei Echinococcus noch später beginne, als bei den Cysticercen.

Knospenbildung hier am nächsten zu liegen, zumal man nicht selten an den Blasen, wie auch Lebert hervorgehoben hat, ein mehr oder weniger deutlich gestieltes Ende unterscheidet. Ist diese Vermuthung richtig, dann wird man auch weiter behaupten dürfen, dafs die Bildung der Knospen zunächst nur von der inneren Schicht der Mutterblase ausgeht. Die Epidermis der letztern wird sich dabei wohl schwerlich betheiligen, denn in diesem Falle müfste die Epidermis der Tochterblasen ja begreiflicher Weise nach innen von der Gefäfsschicht gelegen sein, während sie in Wirklichkeit aufsen liegt, wie in der Mutterblase. Die Epidermis der Tochterblase ist demnach wohl als eine Neubildung anzusehen, die durch Verdichtung der Oberfläche auf der allmählich zu einer Blase sich entwickelnden Knospe entstanden ist.

Diese Vermuthung gewinnt noch dadurch an Wahrscheinlichkeit, dafs wir die innere Gefäfsschicht der Echinococcusblasen, der Mutterblasen sowohl, wie der Tochterblasen, auch noch in anderer Beziehung als Sitz einer Knospenbildung hervorzuheben haben. Die innere Gefäfsschicht der Echinococcusblase ist auch die Bildungsstätte der jungen Tänien[1]).

Untersucht man die innere Fläche dieser Schicht, so findet man auf derselben zahlreiche kleine zapfen- oder zottenförmige Erhebungen, die mitunter bis zu 0,4 Mm. heranwachsen, ohne ihre Gestalt wesentlich zu verändern. Ob diese Erhebungen einfach als Verdickungen der Gefäfsschicht aufzufassen sind oder als Neubildungen, will ich nicht entscheiden; man mufs ja zugeben, dafs in letzter Instanz eine jede Verdickung durch eine Ablagerung neuer Massetheilchen bedingt wird.

Vielleicht nun, dafs einzelne dieser Zapfen sich gelegentlich auf dem oben angedeuteten Wege in neue Echinococcusblasen umbilden; die gröfsere Menge derselben ist jedoch die erste Anlage der späteren Tänienköpfe. Freilich scheint die Bildung der Tänienköpfe aus diesen Zapfen in der Regel (vgl. S. 72) nur auf einem indirecten Wege vor sich zu gehen, nicht dadurch, dafs diese Zapfen sich ohne Weiteres in ein Bandwurmköpfchen verwandeln, sondern dadurch, dafs dieselben (auch bei Ech. scolicipariens) zunächst in kleine Brutkapseln (0,7—2 Mm.) für die späteren Bandwurmköpfe auswachsen [2]).

---

[1]) In einzelnen Fällen kommt es bei Echinococcus übrigens niemals zur Bildung von Tänienköpfen. Solche sterile Echinococcusblasen (bald mit, bald ohne Einschachtelung) werden gewöhnlich als Acephalocysten bezeichnet. Der Unterschied dieser Bildungen von gewöhnlichen Hydatiden stellt sich, wie anderer Seits auch die Uebereinstimmung derselben mit den Echinococcen, durch die histologische und (vgl. Leuckart, Arch. für phys. Heilkunde XI, S. 408) chemische Beschaffenheit der Wanderungen heraus.

[2]) Die erste richtige Auffassung dieses Verhältnisses verdanken wir den auch hier Bahn brechenden Untersuchungen v. Siebold's.

Der Zapfen, der Anfangs mit einer ziemlich breiten Basis aufsitzt, verwandelt sich unter Aufhellung und theilweiser Verflüssigung des Inhaltes zunächst in ein kleines kugeliges Bläschen, das der Gefäfsschicht der Echinococcuswand anhängt und histologisch aus zwei übereinander liegenden Membranen, einer äufseren ziemlich dünnen und structurlosen Epidermis und einer inneren Körnerschicht besteht. In der Körnerschicht entdeckt man, wenigstens bei den gröfseren Brutbläschen, Gefäfse, die mit den Gefäfsen der Echinococcusblase in Zusammenhang stehen. Sind diese Bläschen nun bis zu einer bestimmten Gröfse herangewachsen, dann wiederholt sich in der Körnerschicht derselben der Procefs der Zapfenbildung. Die Innenfläche erhebt sich in einzelne (meist 4—10) Fortsätze, und jeder dieser Fortsätze verwandelt sich unter beständiger Gröfsenzunahme, auch der Brutkapsel, schliefslich in einen Tänienkopf (Tab. III, Fig. 19). Während dieser Entwicklung löst sich die Brutkapsel nicht selten aus ihrem Zusammenhange mit der Echinococcuswand, um dann nach Art der bei Ech. altricipariens vorkommenden eingekapselten Blasen frei in der Flüssigkeit umherzutreiben.

Die Entwicklung der zapfenförmigen Erhebungen im Innern der Brutkapsel [1]) geht, wie es scheint, im Wesentlichen nach demselben Typus vor sich, den wir oben bei der Entwicklung der gewöhnlichen Cysticercusköpfe kennen gelernt haben. Nur darin besteht ein auffallender Unterschied, dafs diese Kopfzapfen bei Echinococcus (Tab. III, Fig. 19) von dem inneren, dem Blasenraume zugekehrten Ende her hohl werden und nicht von der Blasenwand aus, wie bei Cysticercus und Coenurus. Dazu kommt dann ferner, dafs sich die nächste Umgebung dieses Hohlraumes gegen das übrige Parenchym des Kopfzapfens absetzt, ja dafs sich zwischen den Wandungen desselben und den äufseren Körperflächen sogar eine geringe Quantität von Flüssigkeit ansammelt. Der Echinococcuskopf wiederholt auf solche Weise gewissermafsen die Bildung eines Cysticercus mit seiner äufseren Blasenwand und dem nach Innen eingezogenen Kopfe. Aber in so fern besteht ein Unterschied, als diese Blasenwand hier keine „Schwanzblase" darstellt, die bei dem Uebergang in die Strobilaform abgeworfen wird, sondern einen integrirenden Theil des Kopfes und zwar den hinteren Theil desselben, in den der vordere Theil mit den Haftapparaten eingestülpt ist [2]).

---

1) Dafs auch die Aufsenfläche der Brutkapseln solche Tänienköpfe producire, wie Huxley (l. c. p. 385) angiebt, ist schon deshalb unwahrscheinlich, weil dieselbe eine ganz andere und abweichende Structur zeigt.

2) Nach der Darstellung von G. Wagener (a. a. O., S. 34) würde sich dieser vordere Theil der Echinococcustänie auch wirklich aufserhalb entwickeln und erst später in den hinteren Theil einstülpen. Ich habe die Haftapparate der Echinococcustänie gleichfalls nicht selten schon vor ihrer vollen Entwicklung im vorgestreckten Zustande angetroffen, glaube mich aber dennoch von der endogenen Bildung derselben überzeugt zu haben. Freilich habe ich in neuerer Zeit keine Gelegenheit gehabt, diese früheren Beobachtungen zu controlliren.

Dafs sich das hintere Ansatzende der Echinococcusköpfchen in einen mehr oder minder langen, soliden Stiel auszieht, ist eine bekannte Thatsache. Im Innern des Stieles verlaufen zwei oder vier Gefäfse, die sich aus dem Gefäfssystem der Brutkapsel abzweigen [1]) und im Kopfe verbreiten.

Sind die Echinococcusköpfe im Innern entwickelt — der Entwicklungszustand derselben ist beständig ein gleichmäfsiger und ohne solche Unterschiede, wie sie in Tab. III, Fig. 19 aus räumlichen Gründen combinirt sind —, dann platzt die Brutkapsel; die Wandungen derselben rollen sich um, und die innere Schicht kommt mit den darauf festsitzenden Köpfchen nach Aufsen zu liegen. Die Echinococcusköpfchen bilden in diesem Zustande kleine zusammenhängende Gruppen, die eine Zeitlang in der Flüssigkeit der Mutterblase umhertreiben, bis sie sich schliefslich in ihre einzelnen Glieder auflösen. Bei längerem Verweilen im Innern der Echinococcusblase gehen diese Köpfchen massenhaft zu Grunde [2]), während dafür andererseits immer neue Generationen ihren Ursprung nehmen.

Vergleichung der Blasenwürmer mit den cysticercen Entwicklungszuständen anderer Cestoden.

Wir haben schon bei verschiedenen Gelegenheiten hervorgehoben, dafs die Cysticercie einen Entwicklungszustand repräsentirt, der nicht etwa den Blasenbandwürmern eigenthümlich ist, sondern wahrscheinlicher Weise ganz allgemein bei den Cestoden vorkommt. So weit unsere bisherigen Untersuchungen reichen, geht die Entwicklung des späteren Bandwurmkopfes überall im Innern eines einfachen, mehr oder minder blasenartigen Embryonalkörpers vor sich [3]).

Die Entwicklungsformen, die durch die Bildung dieses Bandwurmkopfes entstehen, schliefsen sich nach unsern bisherigen Erfahrungen beständig an die gewöhnlichen Cysticercen an. Die Formen des Coenurus und Echinococcus scheinen ausschliefslich auf die Gruppe der Blasenbandwürmer beschränkt zu sein.

Bei näherer Vergleichung der vorliegenden Beschreibungen — ich verweise hier namentlich auf die so vielfach schon citirte ausgezeichnete Abhandlung von G. Wagener,

---

[1]) Ueber das Gefäfssystem der Echinococcusköpfchen vgl. besonders Wagener a. a. O.

[2]) Von einer Umwandlung dieser Köpfchen in Brutkapseln oder neue Echinococcusblasen, wie sie nach (Delle Chiaje und) v. Siebold von manchen Zoologen angenommen wird, habe ich niemals ein Anzeichen beobachtet. Nach unsern heutigen Erfahrungen über die Entwicklungsgeschichte der Cestoden ist ein solcher Vorgang auch schon a priori sehr unwahrscheinlich.

[3]) Die abweichenden Angaben van Beneden's (vgl. S. 24) dürften heute wohl allgemein als unzulässig erkannt sein.

besonders S. 50 bis 58 — wird man übrigens in der Bildung dieser cysticercoiden Entwicklungszustände mancherlei Eigenthümlichkeiten und Abweichungen von dem Verhalten der gewöhnlichen Cysticercen antreffen. Und dieses gilt nicht etwa blofs von der Beschaffenheit der sogenannten Schwanzblase, auf deren Verschiedenheiten wir schon oben (S. 29) aufmerksam gemacht haben, sondern besonders auch von der Lage des ausgebildeten Bandwurmkopfes im Innern der Embryonalblase. Während letzterer nämlich bei den gewöhnlichen Cysticercen, wie wir wissen (S. 141), in gleicher Weise, wie der Hals, der ihn trägt, nach Innen in die Embryonalblase hineingestülpt ist, so dafs die spätere Aufsenfläche einstweilen diesen Namen noch keineswegs verdient, finden wir denselben bei den analogen Entwicklungszuständen der Tetrarhynchen und anderer Cestoden bereits in seiner späteren Haltung. Der Kopf stellt hier, wie wir das oben auch bei dem Cysticercus Arionis (S. 116—119) kennen gelernt haben, ein Gebilde dar, das sich aus der Tiefe des eingestülpten Halses erhebt und mit seinem freien Ende der Scheitelöffnung des Blasenwurmes zugekehrt ist. Das entgegengesetzte hintere Ende geht dabei in den Boden des Hohlraumes über, der den Kopf in sich einschliefst, doch giebt es auch Fälle (einige Tetrarhynchen, vgl. [1]) Wagener in Müller's Arch. 1851, S. 211), in denen ein solcher Zusammenhang fehlt. Der Kopf liegt dann vollkommen isolirt im Innern einer abgeschlossenen Höhle.

Wenn es erlaubt ist, die Erfahrungen, die wir in den beiden vorhergehenden Abschnitten über die Entwicklung der echten Blasenwürmer niedergelegt haben, für die übrigen analogen Bildungen zu verwerthen, dann dürfen wir wohl behaupten, dafs diese Zustände keineswegs von vorn herein vorhanden waren. Die Erhebung des Kopfes im Grunde der Scheitelhöhle bezeichnet dann also nicht die erste Bildung des Kopfes, wie man bisher (Stein, Wagener) annahm [2]) und wir selbst oben, vor Kenntnifs

---

[1]) Schon mein Onkel, Fr. S. Leuckart, hat solche Tetrarhynchen beobachtet. Vgl. Zool. Bruchstücke I, 1819, S. 67.

[2]) Wagener hat seine reichen Erfahrungen allerdings nicht eigentlich zu einem Bilde von der Entwicklungsgeschichte der Cestoden verarbeitet, giebt aber durch die Anordnung seines Stoffes dem Leser hinreichende Gelegenheit, die einzelnen Entwicklungsstadien nach ihrem genetischen Zusammenhange zu combiniren. So heifst es a. a. O., S. 50: „In der Bauchhöhle, den Magenwandungen und Peritonäen verschiedener Fische kamen eine Reihe von Formen vor, welche den Cysticercen, die noch keinen Kopf gebildet hatten, überaus ähnlich sahen" (einfache Cestodenblasen W.). „Die kleinsten Formen stellten einfache Säcke dar, mit Kalkkörperchen, pulsirendem Schlauche und Spuren von Gefäfsen. Kopf und Schwanzende waren zuweilen eingezogen. Die kleinste gesehene Form mochte zwei Mal so grofs, wie ein Tänienembryo sein." — S. 52: „Viele andere Entwicklungsformen hatten das Kopfende eingezogen in Form eines einfachen Sackes; oder es hatte sich der Boden des Sackes gehoben und bildete eine fingerhutförmige Figur, mit brauner cactusförmiger Masse ausgefüllt. Bei noch anderen hatte sich das eingezogene Kopfende zu einem Knopfe aus brauner Masse umgeformt. Denkt man sich den fingerhutförmig erhobenen

der Entwicklungsgeschichte, aus dem Verhalten des ausgebildeten Cysticercus Arionis erschlossen hatten (S. 119), sondern vielmehr eine spätere Metamorphose des betreffenden Körpertheiles. Bei der ersten Bildung wird sich der Kopf dieser Thiere nach aller Wahrscheinlichkeit genau in derselben Weise verhalten, wie bei Cysticercus, d. h. er wird sich aus den Wandungen der embryonalen Scheitelhöhle hervorbilden, oder, was dasselbe ist, durch Metamorphose eines Kopfzapfens seinen Ursprung nehmen [1]). Während nun aber bei den echten Blasenwürmern diese erste Bildung persistirt, wird der neugebildete Kopf bei den übrigen Cestoden noch anderweitig verändert, und zwar dadurch verändert, dafs er sich allmählich von hinten umstülpt. Je weiter diese Umstülpung vorschreitet, desto mehr mufs sich der Kopf natürlicher Weise im Grunde der Scheitelhöhle emporheben; es wird, besonders bei wenig durchsichtigen Präparaten, den Anschein gewinnen, als ob sich der Kopf erst jetzt, durch Erhebung einer eigenen Masse, bilde.

Wodurch diese Verschiedenheiten bedingt werden, ist schwer zu entscheiden, doch dürfte, wie mir scheint, hierbei wohl besonders die Form des Rostellums in's Spiel kommen. Das Rostellum der Blasenbandwürmer bildet bekanntlich (S. 35) eine kurze und abgeplattete Masse von linsenförmiger Gestalt, die weder nach vorn, noch auch nach hinten übermäfsig vorspringt; wäre dasselbe dagegen ein langer und keulenförmiger Cylinder, wie etwa bei Cysticercus Arionis oder bei Tetrarhynchus, dessen vier Rüssel mit den zugehörigen Scheiden als analoge Bildungen zu betrachten sind, dann möchte die Entwicklung des Kopfes wohl kaum noch die frühere sein können. Das Rostellum würde dann von dem Boden der Kopfhöhle aus, wo dessen erste Anlage geschieht, entweder nach vorn oder nach hinten auswachsen; es würde, wenn das erstere geschähe, sich immer mehr emporheben und die Seitenwandungen des Kopfes dabei nachziehen. Der Kopf würde sich in diesem Falle allmählich umstülpen und der Scheitelöffnung der Embryonalblase entgegenwachsen, ganz so, wie es Stein bei dem Cysticercus Arionis und G. Wagener bei den Tetrarhynchen u. a. beschrieben haben.

Ist dieses Emporwachsen des Kopfes übrigens wirklich, wie ich vermuthe, erst ein secundärer Vorgang und von der Entwicklung des Rostellums abhängig, so wird es sich aller Wahrscheinlichkeit nach auch zunächst nur auf diejenigen Cestoden beschränken, die

---

Boden des Kopfsackes nach oben wie ein Pilzhut verbreitert, so hat man den Kopf eines Dibothrium, aus dem man durch Hinzufügung von Rüsseln einen dibothrischen Tetrarhynchus würde machen können."

[1]) Vielleicht ist dieses Stadium dasjenige, von dem G. Wagener sagt, „dafs das eingezogene Kopfende zu einem Knopfe umgeformt gewesen sei."

mit einem längeren, cylindrischen Rüssel versehen sind. Die echten Blasenwürmer werden dann in Betreff ihrer Kopfentwicklung wohl keineswegs so allein stehen, wie es bis jetzt noch den Anschein hat.

Was nun ferner die Isolation des Kopfes betrifft, die, wie bemerkt, bei einigen cysticercen Tetrarhynchen vorkommt, so ist auch diese wohl nicht von Anfang an vorhanden gewesen, sondern vielmehr erst später, wahrscheinlich erst nach völliger Ausbildung des Kopfes, wie bei Echinococcus, durch Abschnürung entstanden. Ebenso dürfte wohl anzunehmen sein, dafs die geschlossene Höhle, die diesen Kopf im Innern enthält, erst durch Verwachsung der die Scheitelöffnung begrenzenden Ränder ihre eigenthümliche Bildung angenommen habe.

Ein Receptaculum capitis, wie wir es oben (S. 130) bei den echten Cysticercen angetroffen haben [1], ist bei den übrigen Cestoden bisher noch nicht beobachtet. Bei dem Cysticercus Arionis fehlt dasselbe; ich möchte für die anderen Cysticercoiden fast das Gleiche vermuthen und die Anwesenheit des betreffenden Gebildes mit der exquisiten Blasenform des Embryonalkörpers, resp. der Wasseransammlung im Umkreis des Kopfzapfens in Zusammenhang bringen. Wo Blasenwand und Kopfzapfen sich unmittelbar berühren, da übernimmt die erstere zugleich auch die Stelle dieses Receptaculum. Ebenso mag es sich in denjenigen Fällen verhalten, wo sich nur eine geringe Menge von Wasser zwischen Kopfzapfen und Embryonalblase ansammelt. Und solche Fälle scheinen keineswegs sehr selten zu sein, denn G. Wagener bemerkt ausdrücklich, dafs er bei den von ihm untersuchten Fischen zahlreiche Cestodenblasen gefunden habe, die „mehr oder minder sogenannt hydropisch" gewesen seien (a. a. O., S. 75).

Mit diesen Worten G. Wagener's berühren wir einen Gegenstand, auf den wir schon früher, in der historischen Einleitung unserer Abhandlung, mehrfach (S. 19 und 26) hingewiesen haben, die Frage nach der normalen oder abnormen Natur der Blasenwürmer.

Ich würde nach der Darlegung meiner Beobachtungen über die Entwicklung der betreffenden Thiere kaum noch ein Wort über diesen Gegenstand verlieren, wenn es nicht gerade v. Siebold wäre, der die Lehre von der Entartung der Blasenwürmer noch immer vertritt (S. 26) und durch die Autorität seines Namens noch in weiten Kreisen aufrecht hält. Alles, was v. Siebold über die Gesetzmäfsigkeit der Ausartungen bei der Racenbildung unserer Haussäugethiere, wie über die Möglichkeit ähnlicher Ausartungen bei den Eingeweidewürmern anführt, kann man zugeben; man kann sogar zugeben, dafs die Wasseransammlung im Innern der Blasenwürmer eine gewisse Aehn-

[1]) Nicht zu verwechseln mit dem Receptaculum scolicis v. Siebold's (der sogenannten Schwanzblase).

lichkeit mit einer Hydropsie darbiete, dafs dieselbe vielleicht auch mit den Besonderheiten des Vorkommens bei den Säugethieren und den davon abhängenden Eigenthümlichkeiten der Ernährung zusammenhänge [1]) — aber daraus folgt immer noch nicht, dafs die Blasenwürmer nun in Wirklichkeit als „hydropisch entartete" Entwicklungszustände zu betrachten sind. Mit ganz demselben Rechte könnte man ja auch die Graaff'schen Follikel als „hydropische Eiersäcke" bezeichnen, denn das, was diese Gebilde vor den gewöhnlichen Eiersäcken voraus haben, die hydatidöse Beschaffenheit und das beschränkte Vorkommen, ist in der That genau dasselbe, was für die „hydropische Entartung" der Blasenwürmer angeführt wird.

Die Existenz einer Degeneration setzt begreiflicher Weise eine normale Generation voraus, die unter gewissen Umständen nach dieser oder jener Richtung hin verändert wird; wenn wir von „degenerirten" Blasenwürmern sprechen wollen, dann müssen wir vor allen Dingen erst die dazu gehörigen „normalen" Zustände kennen. Aber wo finden wir denn die Jugendzustände unserer Blasenbandwürmer unter einer anderen Form, als der gewöhnlichen, sogenannt hydropischen? Freilich giebt es, wie wir gesehen haben, zahlreiche Blasenwürmer ohne Wasseransammlung in dem Embryonalkörper, aber diese Blasenwürmer sind von den echten Cysticercen specifisch verschieden und bis jetzt noch immer unverändert in derselben Form gefunden. Wie würde man von einem Zoologen urtheilen, der die Physalie mit ihrem mächtigen Luftsacke eine „tympanitisch degenerirte" Siphonophore hiefse, weil es ja unter diesen Thieren auch Arten gebe, die einen kleinen oder selbst gar keinen Luftsack in sich einschliefsen — und doch ist das im Grunde genommen nichts Anderes, als wenn man für die Blasenwürmer eine hydropische Entartung in Anspruch nimmt.

Ein Vertheidiger der v. Siebold'schen Lehre könnte nun freilich noch einwenden, dafs die Normalzustände der hydropischen Blasenwürmer möglichenfalls ja noch einmal in Zukunft entdeckt werden könnten, dafs es also voreilig sei, eine Theorie als unzulässig zu bezeichnen, über die erst eine spätere Zeit zu Gericht sitzen dürfe. Doch ich glaube, dafs es nur Wenige giebt, die sich heute noch mit der Möglichkeit eines solchen Zukunftbeweises beruhigen lassen, denn diese Möglichkeit erscheint bei näherer Ueberlegung der Verhältnisse als eine aufserordentlich geringe.

Wir werden das zugeben müssen, sobald wir nur berücksichtigen, dafs die als hydropisch bezeichneten Jugendzustände unserer Blasenbandwürmer fast ausschliefslich (S. 32) in solchen Thieren vorkommen, die den Wirthen der dazu gehörenden ausgebildeten Bandwürmer zur Nahrung dienen, und überdiefs in solcher Menge vorkommen,

[1]) Eine weitere Ausführung dieses Gedankens findet man bei Küchenmeister, Cestoden, S. 61.

dafs es der Annahme einer weiteren Zufuhr gar nicht bedarf, um die Zahlenverhältnisse jener Bandwürmer hinreichend zu erklären.

Dazu kommen noch die Resultate der zahlreichen Fütterungsversuche, die von Küchenmeister, Haubner, mir u. A. mit den Eiern der Blasenbandwürmer angestellt wurden, ohne dafs wir hierbei auch nur irgendwo auf ein Verhältnifs gestofsen wären, das zu Gunsten der v. Siebold'schen Lehre spräche. Was wir aus diesen Experimenten für die betreffende Frage entnehmen können, ist im Gegentheil das, dafs wir mit der Annahme einer Entartung bei den Cestoden möglichst vorsichtig sein müssen. Kommt die Brut der Blasenbandwürmer bei solchen Experimenten in ungeeignete Thiere oder auch nur in ungeeignete Organe, unter Verhältnisse also [1]), die nach der herrschenden Lehre eine Entartung zur Folge haben sollen, so geht dieselbe über kurz oder lang zu Grunde, ohne sich zu einem Blasenwurme zu entwickeln (S. 113). Von einem Vorgange, den man als „Entartung" bezeichnen könnte, ist hier eben so wenig eine Spur zu finden, wie bei der normalen Entwicklung der Brut zu einem Blasenwurme — es müfste denn sein, dafs man die Unbefangenheit des Urtheils einer vorgefafsten Meinung zum Opfer gebracht hätte.

Die Umwandlung der Blasenwürmer in Bandwürmer.

So lange die Blasenwürmer an ihrer Bildungsstätte verweilen, geht weiter keine wesentliche Veränderung mit ihnen vor sich. Mag der Mittelkörper zwischen Kopf und Mutterblase auch noch so sehr wachsen [2]), mag er selbst aus seiner Mutterblase hervortreten und durch Gliederung immer bandwurmartiger werden (Cysticercus [3]) fasciolaris) — der Parasit bleibt trotzdem ein Blasenwurm, ein geschlechtsloses, unvollständig entwickeltes Thier mit den Ueberresten seines ersten Embryonalkörpers.

---

[1]) v. Siebold spricht in solchen Fällen von einem „Verirren" der Helminthen. Ich vermeide diese Bezeichnung, weil sie leicht zu falschen Nebenvorstellungen Veranlassung giebt und auch wirklich gegeben hat. Jedenfalls ist die Cestodenbrut in einem ungeeigneten Thiere nicht mehr und nicht weniger verirrt, als die junge Brut eines Frosches in einem austrocknenden Tümpel. (Mit demselben Ausdrucke bezeichnet v. Siebold auch das Vorkommen gewisser, besonders unausgebildeter Helminthen in ungewöhnlichen Thieren, z. B. das Vorkommen von Cysticercus cellulosae, Trichina spiralis, Gordius aquaticus im Menschen.)

[2]) Der einzige Blasenwurm, bei dem sich niemals eine Spur dieses Mittelkörpers zeigt, ist Echinococcus.

[3]) Hierher auch die eingekapselten sogenannten Bandwürmer der Fischleber (S. 17), so wie Ligula piscium und Bothriocephalus solidus.

Zur Umwandlung des Blasenwurmes in einen Bandwurm bedarf es der Uebersiedelung in den Darmcanal eines Wirbelthieres und zwar wiederum eines solchen Thieres, das durch seine Eigenthümlichkeiten den jedesmaligen Entwicklungsbedürfnissen des Schmarotzers Genüge leistet.

Die Art, in der diese Uebersiedelung geschieht, wollen wir hier nicht im Einzelnen erörtern; es liegt auf der Hand, dafs es die Nahrung ist, mit der die Blasenwürmer an den Ort ihrer weiteren Bestimmung abgeliefert werden, sei es nun, dafs sich die Finnenträger zufällig dieser Nahrung beimischen, sei es, dafs dieselben — und so besonders bei den Blasenbandwürmern, die uns hier zunächst interessiren — selbst den späteren Wirthen zur Nahrung dienen.

Durch die Untersuchungen von Küchenmeister (Prager Vierteljahrsschrift 1852, über Cestoden im Allgemeinen, S. 71), Lewald (de cysticercorum in taenias metamorphosi dissert. 1852) und v. Siebold (Zeitschrift für wiss. Zool. IV, S. 400; Band- und Blasenwürmer, S. 75) haben wir bereits eine ziemlich vollständige Kenntnifs von den einzelnen Veränderungen gewonnen, die den Uebergang unserer Cestoden aus dem Zustande eines Blasenwurmes in den einer ausgebildeten Bandwurmcolonie begleiten. Wir wissen, dafs die Blasenwürmer im Magen ihrer neuen Wirthe durch Verdauung ihrer Hüllen frei werden, dafs sie sodann ihre Schwanzblase verlieren [1]) und nach Verlust derselben mit dem Chymus in den Darmcanal übertreten. Noch bevor indessen die Auflösung der Schwanzblase vollendet ist, hat der Wurm bereits den Bandwurmleib, der bis dahin meist in die Mutterblase eingestülpt war, nach Aufsen hervorgetrieben, so dafs die frühere Innenfläche desselben jetzt zur Aufsenfläche geworden ist [2]). Nur der Kopf bleibt zurückgezogen, so lange der Wurm im Innern des Magens verweilt. Derselbe wird erst nach dem Uebertritte in den Dünndarm, der etwa 5—6 Stunden nach der Fütterung geschieht, hervorgestülpt und mittelst der Haftapparate sodann an geeigneter Stelle befestigt.

Der frühere Blasenwurm stellt in diesem Zustande einen sogenannten Scolex dar [3]). Er repräsentirt (Tab. III, Fig. 13) den Bandwurmkopf mit einem mehr oder minder

---

[1]) Bei Ligula und Caryophyllaeus soll diese Schwanzblase nach Wagener übrigens beständig bleiben. A. a. O., S. 66.

[2]) Bei Taenia Echinococcus ist eine solche Umstülpung begreiflicher Weise nicht nöthig, da diese ja bekanntlich (S. 147) niemals im eingestülpten Zustande vorkommt.

[3]) van Beneden hat diese Bezeichnung in einem sehr viel umfassenderen Sinne gebraucht und alle diejenigen Entwicklungsformen damit bezeichnet, die den späteren Bandwurmkopf ohne geschlechtsreife Glieder zeigen. Nach van Beneden ist der Bandwurm auch im Cysticercuszustande ein Scolex.

ansehnlichen Anhange, der dazu bestimmt ist, sich durch Gliederbildung in geschlechtsreife Proglottiden zu verwandeln. Wenn der vorausgegangene Blasenwurmzustand nur von kurzer Dauer war, dann hat dieser Anhang eine sehr unbedeutende Entwicklung; es ist dann fast blofs der Bandwurmkopf mit seinem Halse, der von dem früheren Cysticercus übrig geblieben ist. (Fütterung mit unvollständig entwickelten Cysticercen, deren Kopf noch ohne ausgebildete Haftapparate war und noch nicht nach Aufsen hervorgestreckt werden konnte, haben mir beständig nur ein negatives Resultat gegeben.)

Bei näherer Untersuchung entdeckt man an dem jungen Scolex übrigens noch mancherlei Zeichen seines früheren Blasenwurmzustandes. Besonders auffallend sind die zarten Fetzen oder Flocken, die man am hinterén Körperende hervorragen sieht (Tab. III, Fig. 13). Sie gehören vorzugsweise dem Receptaculum capitis an, das beim Umstülpen des Bandwurmleibes in den Innenraum desselben hineingezogen ist, und bezeichnen diejenige Stelle, an welcher dieses Gebilde in die Wandungen der früheren Schwanzblase überging. Erst im Laufe des zweiten Tages nach der Fütterung gehen diese flockigen Anhänge verloren, doch findet man am Hinterleibsende des jungen Wurmes noch eine längere Zeit hindurch eine narbenartige Kerbe als Zeichen eines hier gelösten früheren Zusammenhanges. In der ersten Zeit des Scolexlebens führt diese Kerbe sogar in einen cylindrischen Hohlraum, der den ganzen Leib bis zu dem Rostellum des Kopfes durchsetzt und von der früheren (jetzt nach innen gekehrten) Aufsenfläche des primitiven Kopfzapfens umgeben ist. Aber schon am zweiten Tage beginnt dieser Hohlraum durch Verwachsung seiner Wandungen, und zwar, wie es scheint, von vorne an, zu oblitteriren. Der Scolex nimmt dann die solide Beschaffenheit des ausgebildeten Bandwurmes an und verliert dabei zugleich das aufgedunsene Ansehen, das schon von früheren Beobachtern als eine Auszeichnung der jungen Bandwurmköpfe hervorgehoben ist [1]).

Die Zeit, in der an dem hinteren Anhange des Bandwurmkopfes die ersten Glieder hervortreten, hängt sehr wesentlich von der Ausbildung und Gröfse dieses Anhanges zur Zeit der Fütterung ab. Nach Fütterung von sehr alten Cysticercen habe ich mitunter schon nach achtundvierzig Stunden eine Anzahl von 10—12 Gliedern [2]) deutlich unterscheiden können (Tab. III, Fig. 14). In anderen Fällen war noch nach vier Tagen keine Spur von Gliederbildung vorhanden; es waren das Fälle, in denen mir bei der Fütterung nur junge Cysticercen mit einem sehr rudimentären Mittelkörper zu Gebote standen.

---

1) Die Anwesenheit eines Hohlraumes im Innern des umgestülpten Scolex ist den früheren Beobachtern dagegen entgangen.

2) Lewald verlegt das Auftreten der ersten Glieder irrthümlicher Weise in eine sehr viel spätere Zeit (14—18 Tage nach der Fütterung), und läfst demselben eine unregelmäfsige Runzelung vorausgehen.

Mit dem Auftreten der ersten Glieder wird der Scolex zu einer sogenannten Strobila [1]); der Bandwurm beginnt damit die letzte Phase seines Entwicklungslebens. Mitunter habe ich bereits vor Ablauf der zweiten Woche in den hintersten Gliedern der Colonie die erste Anlage der Geschlechtsorgane beobachtet.

Gelangt der Cysticercus auf den oben angedeuteten Wegen in den Darm eines Thieres, bei dem er die Bedingungen seiner weiteren Entwicklung nicht vollständig vorfindet, so kommt es niemals zu einer solchen Gliederbildung. Die ersten Veränderungen der Finnen geschehen allerdings auch unter solchen Umständen (vgl. hierzu die Experimente Küchenmeister's, Cestoden, S. 29 und 78) ganz in gewöhnlicher Weise; die Schwanzblase geht verloren, der Mittelkörper wird umgestülpt, der Kopf schliefslich nach Aufsen vorgestreckt und in der Darmwand befestigt. Aber der Scolex bleibt auf dieser Entwicklungsstufe stehen; höchstens, dafs derselbe statt des gegliederten Leibes allmählich einen platten, bandförmigen Anhang hervortreibt. Dazu kommt, dafs die Lebensdauer solcher Würmer in hohem Grade beschränkt ist. Gegen Ende der zweiten Woche wird man nur selten noch den einen oder anderen der gefütterten Schmarotzer antreffen.

Die Constanz und Regelmäfsigkeit, mit der die Auflösung der Cysticercusblase in dem Magen der verschiedensten Säugethiere vor sich geht, läfst uns vermuthen, dafs dieser Procefs eben so, wie die oben geschilderte Auflösung der Eischale (S. 100), von der chemischen Einwirkung der Verdauungssäfte abhängig sei. Um diese Frage zu prüfen, habe ich auch hier in gleicher Weise wie früher (S. 102) eine mehrfache Reihe von künstlichen Verdauungsversuchen eingeleitet. Das Resultat derselben ist ungleich befriedigender gewesen. Es ist mir fast bei einem jeden Versuche gelungen, eine kleinere oder gröfsere Anzahl von Finnen ihrer Schwanzblase zu berauben und in Scolices zu verwandeln, die sich von den auf andere Weise erzogenen Formen nur dadurch unterschieden, dafs sie ohne Befestigung an der Darmwand waren. Welcher Art die Finnen und die verwendeten Thiermagen sind, ist bei solchen Versuchen ganz gleichgültig. Ich habe diese Scolices aus Cysticercus pisiformis und Coenurus eben so wohl in einem frischen Hundemagen, wie in demjenigen eines Kaninchens und eines Schweines erzogen.

Um ein günstiges Resultat zu erzielen, bedarf es indessen einiger Vorbereitungen. Vor allen Dingen ist es nöthig, die Finnen aus ihrer Zellgewebscyste hervorzuschälen,

---

[1]) Von Taenia crassicollis, deren Cestodenleib schon während des Blasenwurmlebens gegliedert ist, giebt es streng genommen keinen eigentlichen Scolexzustand, d. h. keinen Zustand, in dem das Thier im Wesentlichen nur von dem Bandwurmkopfe repräsentirt ist. Eben so wenig bei den eingekapselten sogenannten Tänien der Fischleber, bei Ligula u. s. w.

da diese, wie bekanntlich alles Zellgewebe, der Verdauung (und namentlich der künstlichen) einen sehr beträchlichen Widerstand entgegensetzt. Hat man die ausgeschälte Finne in die Schleimhaut des Magens eingewickelt und einige Zeit (5—10 Minuten) der feuchten Wärme der Brutmaschine ausgesetzt, dann stülpt dieselbe zunächst ihren Körper und ihren Kopf nach Aufsen um. Das früherhin so träge Geschöpf scheint jetzt seine Natur völlig verändert zu haben. Der Beobachter bemerkt nicht blofs die lebhaftesten peristaltischen Contractionen der Schwanzblase [1]; er sieht auch mit Erstaunen, wie der Kopf und der vordere Bandwurmleib nach allen Seiten prüfend und tastend sich ausstreckt und wieder zusammenzieht, wie die Saugnäpfe dabei ein äufserst lebendiges und mannichfaltiges Spiel entfalten. Es scheint indessen, dafs diese Bewegungen nicht allzu lange anhalten. Der Kopf wird wieder nach Innen eingezogen, wie wenn das Resultat der Prüfung den Erwartungen des Wurmes nicht entsprochen hätte. Nur der Mittelkörper bleibt in der Regel ausgestreckt und verharrt in dieser Lage bis zur Auflösung der Schwanzblase, die ich übrigens meist erst um die 8.—10. Stunde nach Einleitung des Experimentes beobachtet habe. Doch, wie bemerkt, sind es keineswegs alle Cysticercen, bei denen diese Auflösung beobachtet wird. Es scheint das von Verhältnissen abzuhängen, die grofsen Theils wohl in dem Zustande des zum Versuche verwendeten Thiermagens gelegen sein mögen.

Bei solchen Finnen, die ich statt in den Magen in ein Darmstück einschlofs, habe ich niemals einen Verlust der Schwanzblase beobachtet. Höchstens dafs bei diesen Thieren die Schwanzblase mehr oder minder stark collabirte. Dagegen erzielte ich mitunter ein günstiges Resultat, wenn ich die Finnen nach ein- oder zweistündigem Aufenthalte in dem Magen später in den Darmcanal übertrug, auch dann, wenn die Schwanzblase zur Zeit der Uebertragung noch vollständig intact schien.

Wir dürfen es nach solchen Erfahrungen wohl als ausgemacht ansehen, dafs die Auflösung der Schwanzblase im eigentlichsten Sinne des Wortes die Folge einer Verdauung ist. Freilich mufs es dabei auffallen, dafs dieser Procefs der Verdauung sich ausschliefslich auf die Schwanzblase beschränkt und nicht auch zugleich zur Auflösung des übrigen Cestodenkörpers hinführt. Es ist das eine Erscheinung, die natürlicher Weise ihre bestimmten physikalischen Gründe hat, obgleich wir diese einstweilen noch nicht kennen. Die Beschaffenheit der Oberhaut kann diese Thatsache nicht erklären, denn dieselbe ist am Mittelkörper nicht anders, als an der Schwanzblase, und fast eher an der letzteren etwas dicker, als an der ersteren. Weit bedeutungsvoller scheint es mir, dafs die Schwanzblase bei ihrer eigenthümlichen Bildung den Verdauungssäften eine verhält-

---

[1]) In Betreff dieser Contraction verweise ich auf die vortreffliche Beschreibung von Pallas, Miscell. zool. p. 165.

nifsmäfsig sehr viel gröfsere Contactfläche darbietet, als der übrige Körper. Ob aber dieser Umstand allein genügt, jene Verschiedenheit zu erklären, will ich dahin gestellt sein lassen. Möglichenfalls könnte auch die massenhafte Anhäufung der Kalkkörperchen, durch die sich der spätere Bandwurmleib so auffallend von der Schwanzblase unterscheidet, (vielleicht durch Neutralisation der freien Säure in den Verdauungssäften) zu der Immunität desselben beitragen, besonders da die Menge dieser Körperchen bei den Cysticercen entschieden beträchtlicher ist, als später, während des Scolexzustandes. Doch das Alles sind einstweilen noch blofse Vermuthungen, die wir der späteren Untersuchung zur Prüfung überlassen müssen. Die Verschiedenheiten in dem Verhalten der Eingeweidewürmer gegen die Verdauungssäfte ihrer Wirthe betreffen ein Verhältnifs, das für die Schicksale dieser Thiere von höchster Bedeutung ist und hoffentlich recht bald von geschickter Hand zum Gegenstande einer experimentellen Untersuchung gemacht wird.

Betrachtungen über die Entwicklungsgeschichte der Cestoden im Allgemeinen.

Wenn wir die Entwicklungsgeschichte der Blasenbandwürmer oder der Cestoden überhaupt, wie wir sie in den voranstehenden Capiteln kennen gelernt haben, nach ihrem allgemeinsten Umrisse überblicken, dann unterscheiden wir in derselben vornämlich fünf von einander verschiedene Zustände, den sechshakigen Embryo (S. 95), den Blasenwurm oder Cysticercus (S. 113), den isolirt lebenden Bandwurmkopf oder Scolex (S. 154), den gegliederten Bandwurm oder die Strobila (S. 74) und sodann schliefslich das isolirt lebende geschlechtsreife Glied oder die Proglottis (S. 97).

Der Entwicklungsgang unserer Cestoden ist also ein sehr zusammengesetzter und weit complicirter, als wir es sonst bei den Thieren, auch den niederen Thieren, zu sehen gewohnt sind. Um so gröfser ist aber auch das Bedürfnifs, die einzelnen Vorgänge desselben mit unseren Anschauungen und theoretischen Begriffen in Einklang zu bringen.

Ueber die genetischen Beziehungen des sogenannten Bandwurmkopfes zu den einzelnen geschlechtsreifen Gliedern haben wir uns schon bei verschiedenen Gelegenheiten ausgesprochen (u. a. S. 74). Es kann wohl kaum noch länger bezweifelt werden, dafs sich das Verhältnifs dieser Gebilde am natürlichsten von dem Standpunkte des Generationswechsels aus auffassen läfst. Die sogenannten Glieder sind keine Segmente im gewöhnlichen Sinne des Wortes, sondern selbstständige Individuen; sie sind Geschlechtsthiere (Proglottides), die an ihrer Amme, dem sogenannten Kopf (Scolex), hervorknospen und mit derselben eine längere Zeit hindurch zu einer gemeinschaftlichen Colonie (Strobila) zusammenhängen.

Aber wie verhält sich nun diese Amme zu dem ursprünglichen sechshakigen Embryo? Ist sie das Product einer einfachen Metamorphose, oder in ähnlicher Weise, wie die Proglottiden, auf dem Wege eines Generationswechsels an jenem Embryo entstanden? Man mufs sich die Entwicklung des Cysticercus oder, was dasselbe heifst, die einzelnen Vorgänge der sogenannten Kopfbildung an dem Embryonalkörper vergegenwärtigen, um diese Frage beantworten zu können. Die Metamorphose des Embryonalkörpers ist, wie wir gesehen haben, mit der Gröfsenzunahme und der Umwandlung in eine mehr oder minder vollständige Blase abgeschlossen; die Bildung des sogenannten Scolex im Innern ist eine Neubildung, die durch eine Knospung an der Innenwand der Blase vermittelt wird. Der Scolex ist ein besonderes Thier, ein selbstständiges Individuum, das sich später von seinem Mutterthiere abtrennt und dann eine neue Generation von Individuen hervorbringt. Und würde man auch vielleicht noch bei den gewöhnlichen einköpfigen Blasenwürmern ein Bedenken tragen können, sich in dieser Weise auszusprechen, so wird doch schon ein oberflächlicher Blick auf die Bildungsverhältnisse des Coenurus (S. 143) oder Echinococcus (S. 146) genügen, das genetische Verhältnifs der Embryonalblase zu dem späteren Scolex aufser allen Zweifel zu stellen [1].

Die Entwicklungsgeschichte der Cestoden zeigt uns demnach das Beispiel eines mehrfach wiederholten Generationswechsels. Drei verschiedene Generationen sind es, die bei diesen Thieren auf einander folgen. Der sechshakige Embryo als Grofsamme im Sinne Steenstrup's, der Scolex als Amme und die isolirt lebende Proglottis als ausgebildetes Geschlechtsthier. Die Grofsamme ist das Product einer geschlechtlichen Entwicklung; sie entsteht aus dem befruchteten Eie, während die beiden anderen Generationen durch Knospung erzeugt werden, die Amme an der Grofsamme, das Geschlechtsthier an der Amme.

Diese drei Generationen repräsentiren also mit ihren verschiedenen Formen die wesentlichsten Entwicklungszustände eines Bandwurmes. Aber zwischen diesen dreien Formen unterscheiden wir noch zwei Zwischenstufen, die eine zwischen der Grofsamme und der Amme, die andere zwischen der Amme und der isolirten Proglottis. Es sind das jene Zustände, in denen die neu gebildete Generation mit der vorhergehenden, die sie erzeugt hat, einstweilen noch zu einem continuirlichen Ganzen zusammenhängt, die Zustände des Cysticercus und der Strobila, die wir nach der formellen Entwicklung ihrer Glieder beide mit demselben Rechte als polymorphe Colonieen bezeichnen dürfen. Der Polymorphismus dieser Colonieen ist nicht blofs ein morphologischer; auch in physiologischer Beziehung, in Hinsicht der Leistungen, findet eine Verschiedenheit

---

[1] In derselben Weise hat sich auch schon G. Wagener ausgesprochen, Ann. des sc. natur. 1853, T. XIX, p. 179.

zwischen den Gliedern derselben statt; die blasenförmige Grofsamme ist nicht blofs die Mutter, sie ist auch die Ernährerin des eingeschlossenen Spröfslings, und dieser übernimmt wieder seinerseits in der Strobilaform des Bandwurmes neben dem Geschäfte der Knospenproduction auch zugleich das der Befestigung.

van Beneden hat auf die Analogie zwischen der Entwicklung der Cestoden und der Trematoden hingewiesen (l. c. p. 106). Auch bei den letzteren finden wir, wenigstens bei einem Theile derselben, drei Generationen, den flimmernden Embryo, die Redia, die sich durch Keimbildung im Innern entwickelt, und die Cercarien, die auf dieselbe Weise im Innern der Redia ihren Ursprung nehmen. In mehr als einer Beziehung können wir diese drei Generationen mit denen der Cestoden vergleichen. Nur darin besteht ein wesentlicher Unterschied, dafs die geschlechtslose Vermehrung, die den Generationswechsel vermittelt, bei den Trematoden keine Knospung ist, wie bei den Cestoden, sondern eine Fortpflanzung mittelst Keimkörner. Es fehlen deshalb auch hier die genetischen Bedingungen für die Entwicklung jener polymorphen Colonieen, die wir bei den Cestoden als Uebergangsformen der drei verschiedenen Generationen kennen gelernt haben.

Die complicirten Bildungsvorgänge von Echinococcus haben wir bei dieser Zusammenstellung aufser Acht gelassen. Sie reduciren sich im Wesentlichen auf eine mehrfache Wiederholung der ursprünglichen Ammengeneration, denn die Brutkapseln, die die Scolices im Innern erzeugen (S. 146), sind in morphologischer Beziehung doch wohl nur als eigenthümlich modificirte Echinococcusbläschen aufzufassen. Auch in den Redien beobachten wir mitunter statt der gewöhnlichen Cercarien eine Generation gleichartiger Geschöpfe.

ERKLÄRUNG DER KUPFERTAFELN.

Tab. I.

Fig. 1—3. Drei Kaninchenlebern mit Cysticercusbälgen, aus der zweiten, dritten und vierten Woche nach der Fütterung (vgl. S. 42—44 und S. 121—127).

Tab. II.

Fig. 1. Grofse und kleine Haken der einzelnen Blasenbandwürmer. a, b von Taenia crassicollis; c, d von Taenia laticollis; e, f, a', z von Taenia serrata; g, h von Taenia e Cysticerco tenuicolli; i, k von Taenia Coenurus; l, m von Taenia Solium; n, o von Taenia crassiceps; p, q von Taenia polyacantha; r, s von Taenia intermedia; t von Taenia tenuicollis; u, v, w von Taenia Echinococcus; x, y von Echinococcus Arietis (vgl. S. 54—73). Die Abbildungen a—s sind bei 175 facher, t—y bei 700 facher Vergröfserung gezeichnet.

Fig. 2—5 zur Demonstration des Mechanismus der Hakenbewegung (vgl. S. 63, 64 Anm.). Fig. 2—3 Rostellum von Taenia serrata; Fig. 4, 5 Rostellum von Taenia paradoxa in verschiedenen Contractionszuständen.

Fig. 6—8. Auswanderung der Cysticercen aus der Kaninchenleber (vgl. S. 124—127).

Fig. 9, 10. Entwicklung der Eier und Embryonen von Taenia serrata (vgl. S. 84—91).

Fig. 11. Geschlechtsorgane von Bothriocephalus rectangulum (vgl. S. 75, 76).

Fig. 12. Geschlechtsorgane von Taenia serrata (vgl. S. 77—84).

Fig. 13, 14. Cysticercus Arionis im zusammengezogenen und ausgestreckten Zustande (vgl. S. 115—119).

Fig. 15. Cysticercus pisiformis im ausgestreckten Zustande mit Gefäfssystem (vgl S. 132).

Tab. III.

Zur Entwicklungsgeschichte der Blasenbandwürmer.

Fig. 1. Sechshakiger Embryo von Taenia serrata (vgl. S. 95—97).

Fig. 2. Ein junger Cysticercusbalg aus der Leber eines vor fünf Tagen gefütterten Kaninchens (vgl. S. 123).

Fig. 3. Ein eben solcher Balg, drei Tage älter (vgl. S. 123).

Fig. 4. Ein junger Cysticercus pisiformis mit erster Kopfanlage vierzehn Tage nach der Fütterung (vgl. S. 127). Der Wurm ist noch von seinen primitiven Hüllen umgeben (vgl. S. 124).

Fig. 5. Cysticercus pisiformis aus dem Ende der dritten Woche (vgl. S. 129).

Fig. 6—10. Entwicklung der Kopfanlage zu dem eingestülpten Bandwurmkopfe (vgl. S. 135—140).

Fig. 11. Kopf und Bandwurmkörper eines ausgebildeten, alten Cysticercus pisiformis in natüricher Lage (vgl. S. 141).

Fig. 12. Receptaculum capitis eines solchen Cysticercus mit umgestülptem Kopfe (vgl. S. 141).

Fig. 13. Scolex von Taenia serrata, aus dem Darmcanale eines Hundes, 24 Stunden nach der Fütterung mit alten Cysticercen (vgl. S. 153).

Fig. 14. Junge Taenia serrata, drei Tage nach der Fütterung (vgl. S. 154).

Fig. 15. Cysticercus cellulosae mit Gefäſsapparat und beginnender Kopfanlage (vgl. S. 143).

Fig. 16. Ein eben solcher Cysticercus mit Kopfzapfen (vgl. S. 143).

Fig. 17. Ein junger Coenurus vor Anlage der Kopfzapfen und des Gefäſssystems, 19 Tage alt (vgl. S. 47).

Fig. 18. Vier Kopfanlagen von Coenurus cerebralis (vgl. S. 143).

Fig. 19. Festsitzende Brutkapsel von Echinococcus mit Tänienköpfen im Innern (vgl. S. 147). Die Tänienköpfe sind in verschiedener Entwicklung gezeichnet.

Druck von Wilhelm Keller in Gieſsen.

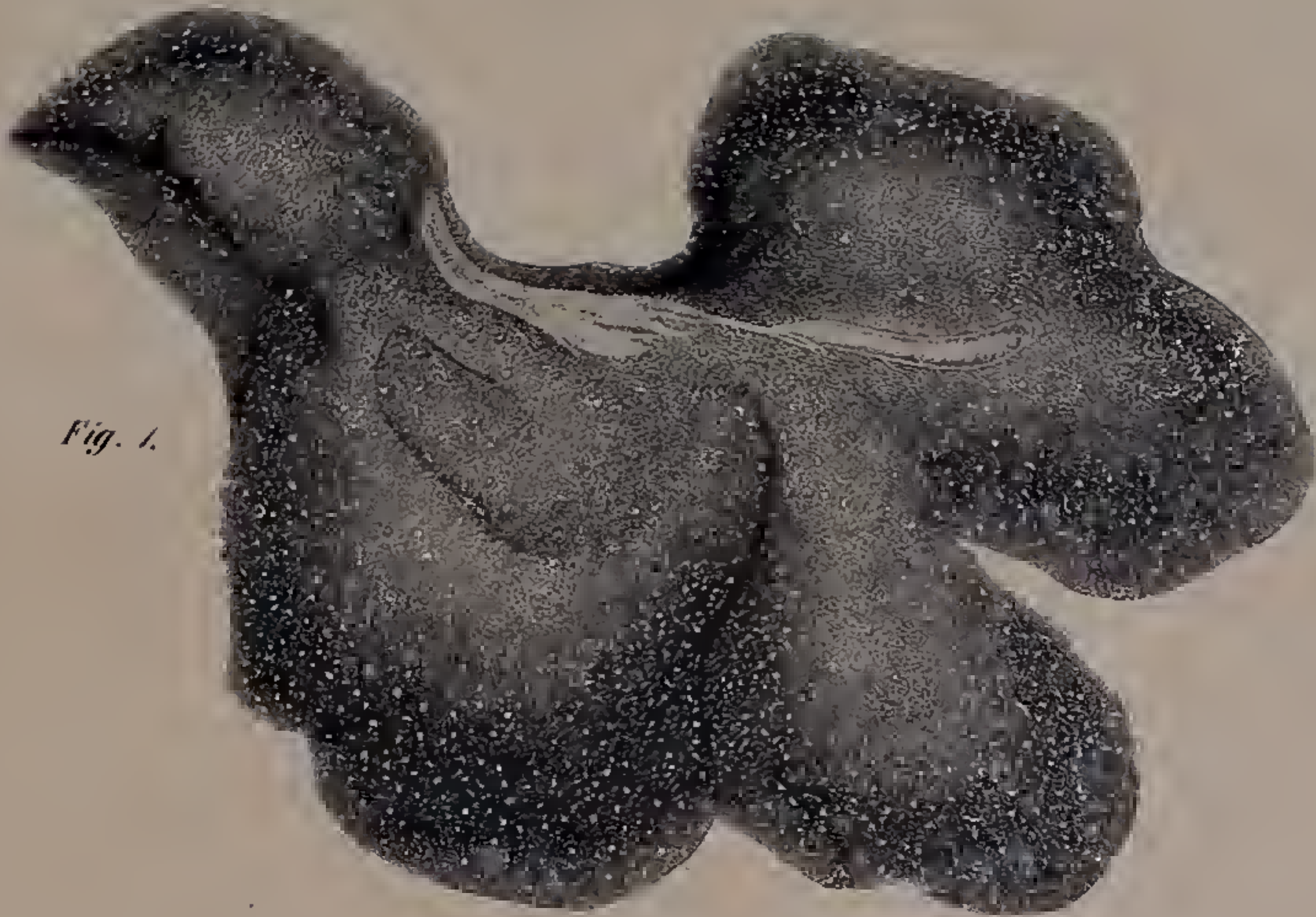


Fig. 1.



Fig. 2.

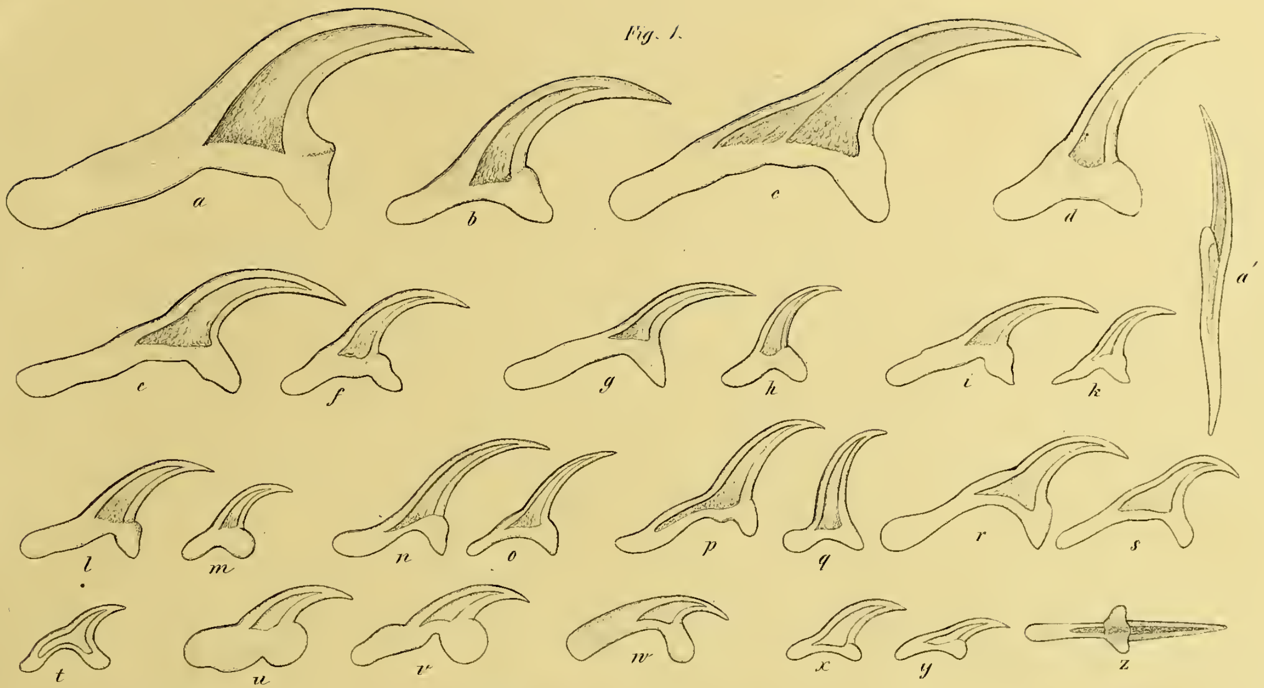


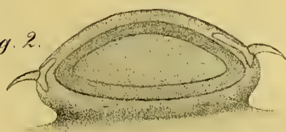
Fig. 3.

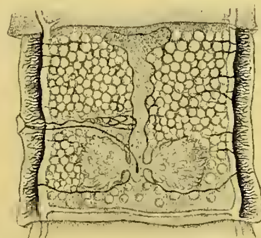
Lith. [illegible] Schlosser in Giessen

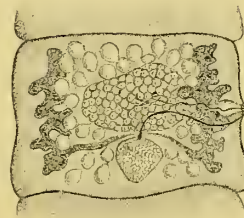
Druck von Wilhelm Keller in Giefsen.

Tab. II.




Fig. 2.


Fig. 12.


Fig. 11.

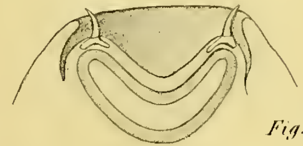
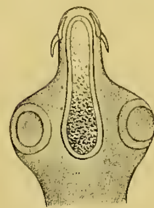

Fig. 3.

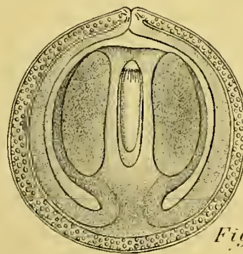


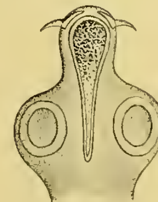
Fig. 10.



Fig. 9.


Fig. 5.


Fig. 13.


Fig. 4.

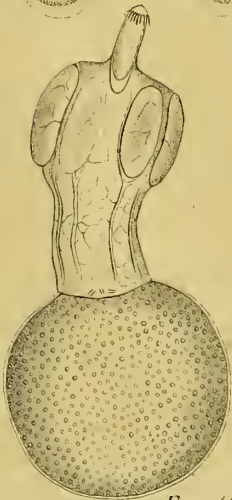

Fig. 14.


Fig. 6.

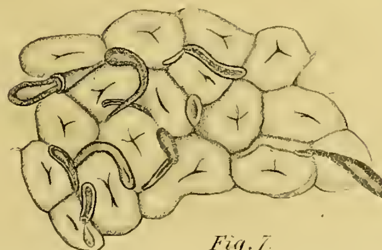
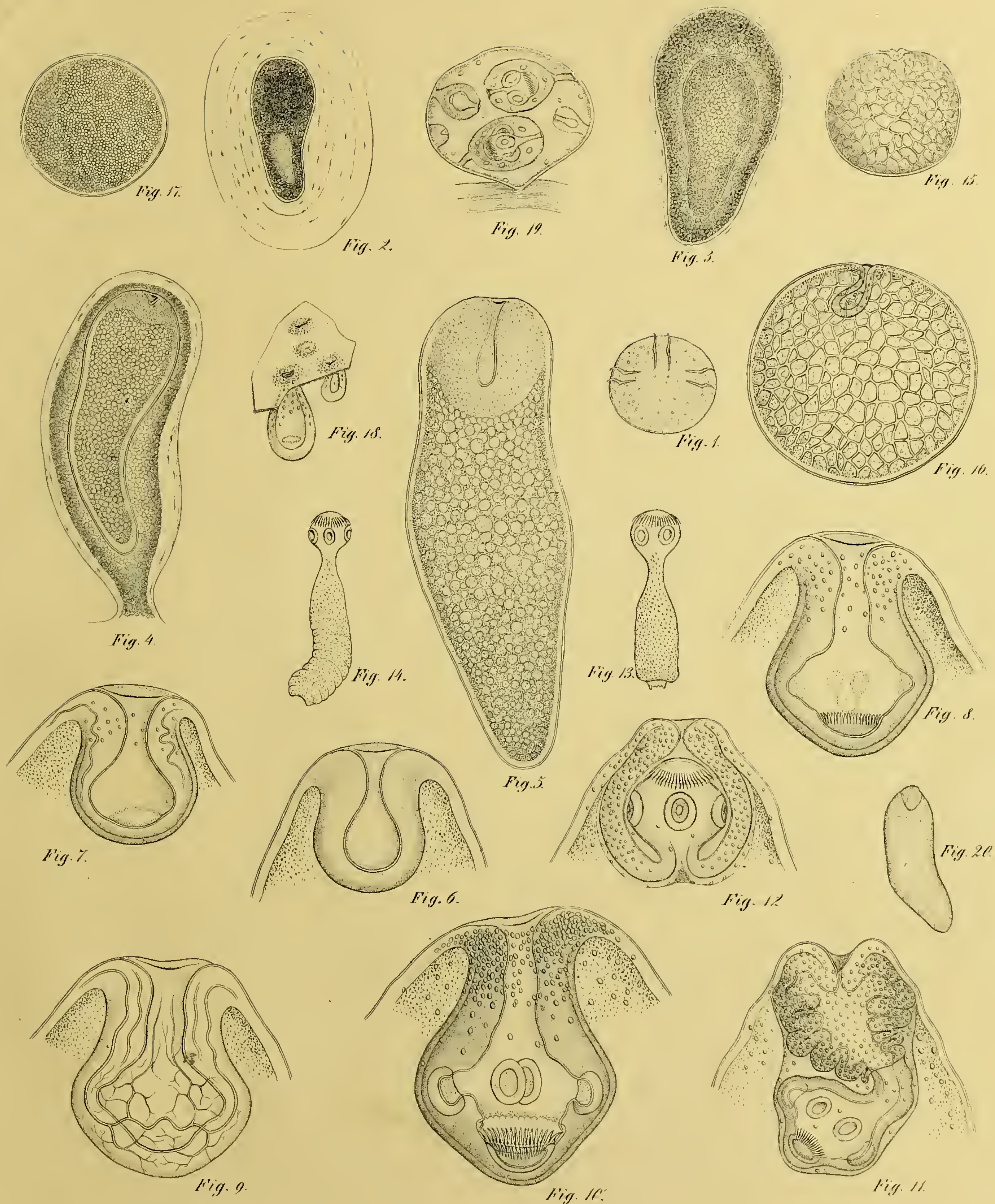

Fig. 7.


Fig. 8.


Fig. 15.

Lt. del.

Lith. bei J. Schlosser in Giessen.



Lt. del

Lith bei J. Schlosser in Giessen.